



ANEXO 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

CONSTRUCCIÓN LÍNEA DE 33 KV UTP

ABRIL DE 2019

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Contenido

INTRODUCCIÓN	6
1. GENERALIDADES	7
1.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA	7
2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	9
2.1. CONDICIONES DE SERVICIO	9
2.2. NORMAS TÉCNICAS Y PRINCIPIOS GENERALES A APLICAR	10
3. ALCANCE DEL PROYECTO	14
3.1. RED AÉREA:	14
3.2. RED SUBTERRÁNEA:	14
3.3. SUBESTACIÓN:	14
3.4. CANALIZACIÓN:	14
3.5. ALAMBRADO:	15
3.6. SALIDA ELÉCTRICA:	15
3.7. PUESTAS DE TIERRA:	15
3.8. CONDUCTOR DE CONTINUIDAD:	15
3.9. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO:	15
3.10. MARCACIÓN:	16
3.11. PLANOS RECORD:	16
3.12. ENTRADA EN OPERACIÓN DE LA LÍNEA	16
3.13. INSTALACIONES PROVISIONALES	16
4. ESPECIFICACIONES PARTICULARES	17
1.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 1	17
1.02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 2	17
1.03. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 3	17
1.04. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 4	17
1.05. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 5	17
1.06. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RECONECTADOR TRIFÁSICO 38Kv.	23
2.01. ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN 35Kv.	26
2.02. ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN ALIMENTADOR.	26
2.03. ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASESx1/0 AWG CU 133%.	29
2.04. CÁMARA DE ANDEN EN CONCRETO DE 1.74x1.74x1.5	29
2.05. DEMOLICIÓN, EXCAVACIÓN, CANALIZACIÓN Y LLENO	32
2.06. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANCO DE DUCTOS 2x6"	32
2.07. REPOSICIÓN DE PISO EN CONCRETO	32
2.08. CABLE EN ALUMINIO XLPE TIPO ECOLOGICO 35kV	34
3.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 6	34

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

3.02.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 7	34
3.03.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 8	34
3.04.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 9	34
3.05.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 10	34
4.01.	ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN 35Kv	38
4.02.	ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN ALIMENTADOR	38
4.03.	ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASESx1/0 AWG CU 133%	41
4.04.	CÁMARA DE ANDEN EN CONCRETO DE 1.74x1.74x1.5	41
4.05.	CABLE EN ALUMINIO XLPE TIPO ECOLOGICO 35kV	44
4.06.	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO INTERIOR SERIE 35kV	44
4.07.	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO EXTERIOR SERIE 35kV	44
5.01.	ACOMETIDA PRIMARIA RED AEREA 3 CABLES 1/0 AWG EN CABLE ECOLOGICO 35 kV 44	
5.02.	CABLE DE GUARDA DE ACERO GALVANIZADO 3/8"	44
6.01.	VARILLA DE COBRE DE 5/8" x 2.4	45
6.02.	CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG Y ESCAVACION	45
6.03.	CABLE DE COBRE DESNUDO 2//0 AWG	45
6.04.	SOLDADURA EXOTERMICA 90 g	45
6.05.	MEDICION DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA	45
6.06.	BARREJA EQUIPOTENCIAL	45
6.07.	CONECTOR EQUIPOTENCIAL TUBERIA	45
6.08.	PUENTES EN U EN CABLE 8 AWG	45
6.09.	EQUIPOTENCIALIZACION DE BANDEJA PORTA CABLES	45
7.01.	INSTALACIÓN CELDA DE MEDIDA 36 kV	46
7.02.	INSTALACIÓN CELDA DE PROTECCIÓN 36 KV	46
7.03.	INSTALACIÓN CELDA TRANSFORMADOR	46
7.04.	INSTALACIÓN TRASFORMADOR SECO 1MVA	46
7.05.	INSTALACIÓN DE TRASFERENCIA AUTOMÁTICA	46
7.06.	INSTALACIÓN DE CELDA DE PROTECCIÓN 24 KV	46
7.07.	INSTALACIÓN DE SISTEMA DISPARO POR TEMPERATURA	46
7.08.	COMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASESx1/0 AWG CU 133%	47
7.09.	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO INTERIOR SERIE 35kV	47
7.10.	BANDEJAS PORTACABLES	47
7.11.	COMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASES x 1/0 AWG CU 133% 15KV.	48
7.12.	TERMINAL PREMOLDEADO TIPO INTERIOR SERIE 15kV	48
8.01.	INSTALACIÓN DE TABLERO DE 12 CTOS.	48
8.02.	SALIDA PARA TOMA CORRIENTE	49
8.03.	SALIDA PARA ILUMINACIÓN	49

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

8.04.	SALIDA 110 VOLTIOS CONEXIÓN DE CALEFACTORES CELDAS.....	49
8.05.	CABLE ENCAUCHETADO 3X12 AWG	50
8.06.	ALIMENTADOR GENERAL 3F(6)+1N(6)+1T(8) AWG.....	50
8.07.	ALUMBRADO EXTERIOR.....	50
8.08.	INTERRUPTOR EN TUBERÍA EMT ¾".....	50
8.09.	LUMINARIA DE EMERGENCIA.....	51
8.10.	LUMINARIA DE SALIDA DE EMERGENCIA.....	51
8.11.	LUMINARIA HERMÉTICA IP 65.....	51
8.12.	REFLECTOR EXTERIOR 30 W LED.....	51
8.13.	SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO.....	52
8.14.	EXTINTOR CO2 40 LIBRAS.....	52
9.01.	ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM.....	53
9.02.	AISLADORES PARA APOYO.....	53
9.03.	TERMINALES DE CAPTACIÓN EN VARILLAS DE ALUMINIO DE 5/8" x1,5 M	53
9.04.	CONECTORES ALAMBRÓN/ VARILLA ST/TZN 8-10/16 MM.....	53
9.05.	CONECTORES VERBINDUNGSMUFFE RD 8 MM AL	53
9.06.	CONECTORES EN CRUZ ALAMBRÓN/ALAMBRÓN ST/TZN 8-10/8-10 MM	53
10.01.	TAPA DE ALUMINIO EN ALFAJOR PARA CARCAMOS	54
10.02.	PINTURA EPOXICA PARA PISO PINTUCOAT	54
10.03.	PLATINA METALALICA PARA GUIAS TRASFORMADOR	54
10.04.	GUIAS PARA CELDAS	55
10.05.	SEÑALETICA SUBESTACION	55
10.06.	CONSIGNACIONES Y MANIOBRAS EMPRSA DE ENERGIA.....	56
10.07.	PRUEBAS ELECTRICAS EQUIPOS EN SITIO.....	56
10.08.	CERTIFICACION RETIE Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CERTIFICADOR DURANTE LA OBRA	56
10.09.	PLANOS RECORD OBRAS.....	56
10.10.	MANUAL DE MANTENIMIENTO Y CAPACITACION	57
10.11.	DEMARCACION DE PISO.....	57
11.01.	SIETEMA DE MEDIDA NIVEL II EN POSTE TIPO EXTERIOR.....	57
11.02.	DESMONTE DE CELDA DE MEDIDA EXISTENTE.....	58
12.01.	DESMONTE DE APOYO DE MEDIA TENSION.....	58
12.02.	DESMONTE DE TRASFORMADOR	58
12.03.	DESMONTE DE APOYO DE BAJA TENSION	58
12.04.	DESMONTE DE RED DE MEDIA TENSION.....	58
12.05.	DESMONTE DE RED DA BAJA TENSION	58
12.06.	DESMONTE DE LUMINARIA DE ALUMBRADO PUBLICO	58
12.07.	MONTAJE DE RED DE MDIA TENSION EXISENTE	58

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

12.08.	MONTAJE DE TRANSFORMADOR EXISTENTE	58
12.09.	MONTAJE DE RED DE BAJA TENSION EXISTENTE	58
12.10.	MONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE	58
12.11.	SEÑALIZACION DE OBRAS DE INCADO, TRASLADO, DESMONTE MONTAJE LINEAS DE MEDIA TENSION.....	59
13.01.	CAMARA EN ANDEN 1.74x1.74x1.5.....	59
13.02.	CAMARA EN ANDEN 1.61x3.10x1.95.....	59
13.03.	CAMARA VEHICULAR 1.61x3.10x1.95.....	59
13.04.	BANCO DE DUCTOS 2X4"	62
13.05.	DEMOLICION, EXCAVACION, RETIRO DE ADOQUIN Y LLENOS.....	62
13.06.	REPOSICION DE ANDEN EN CONCRETO	62
13.07.	INSTALACION ADOQUIN.....	62
13.08.	TERMINALES PREMOLDEADOS TIPO INTERIOR CLASE 15KV	62
13.09.	ACOMETIDA MEDIA TENSION 15KV 133% EN 1/0 AWG MAS CABLE 1/0 DESNUDO	63
13.10.	PUESTA A TIERRA TERMINALES DE DERIVACION EN CAJA	63
13.11.	JUEGO DE BARRAJE TRIFASICO 15KV	63
14.01.	DEMOLICIONES Y DESMONTES	63
14.02.	ERRADICACIÓN DE ARBOLES.....	65
14.03.	CAMPAMENTO.....	68
14.04.	CERRAMIENTO PROVISIONAL	69
14.05.	DISPOSICIÓN DE SOBRANTES DE DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES.....	71
14.06.	EXCAVACION MANUAL Y MECANICA	73
14.07.	LLENOS	77
14.08.	ACEROS Y MALLAS DE REFUERZO.....	83
14.09.	CONCRETOS.....	89
14.10.	ESTRUCTURAS DE ACERO.....	105
14.11.	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE OBRAS	118
14.12.	CAMARAS DE PASO Y DERIVACION.....	120
14.13.	ADOQUINES	125
14.14.	EMPRADIZACION	130
14.15.	REVOQUES	134
	ANEXO LÍNEA AÉREA.....	138
	ANEXO SUBESTACIÓN.....	250

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

INTRODUCCIÓN

El trabajo cubierto por estas especificaciones comprende los procedimientos, requisitos y normas para la fabricación, suministro, embalaje, transporte hasta el sitio de la obra, montaje y pruebas de todos los equipos, materiales y elementos necesarios para la construcción de las redes eléctricas en M.T y B.T, Cableado estructurado y para la puesta en funcionamiento las redes eléctricas y de comunicaciones del proyecto de obra CONSTRUCCIÓN LÍNEA 33 KV UTP.

Definición de partes que intervienen en el proyecto:

CONSULTOR: Firma o profesional(es) encargado de la ejecución de los estudios y diseños arquitectónicos, estructurales, eléctricos y demás estudios técnicos requeridos para el proyecto.

CONTRATANTE: Firma o institución propietaria del proyecto, terrenos y demás elementos constitutivos del mismo. Efectúa, entre otras actividades, la contratación de los demás participantes en el mismo, de acuerdo a sus políticas de selección y contratación. En este caso se trata de la Universidad tecnológica de Pereira

CONTRATISTA: Firma o profesional encargado de la construcción física del proyecto y de todas las demás actividades que conlleva la construcción en sus diferentes etapas.

INTERVENTOR: firma o profesional que ejercerá, a nombre del CONTRATANTE, la vigilancia técnica y administrativa de las actividades desarrolladas por el CONTRATISTA para la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

Todos los procedimientos que se empleen para la construcción de las redes, instalación del equipo y material eléctrico debe ajustarse a los reglamentos vigentes establecidos en las resoluciones del ministerio (RETIE – RETILAP) y a las normas particulares de las empresas prestadoras de servicios públicos, (Empresa de Energía de Pereira)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

1. GENERALIDADES

1.1. PERSONAL DEL CONTRATISTA

El personal empleado por el CONTRATISTA para la ejecución de las Obras Eléctricas y Civiles, deberá ser competente en su oficio y especializado en su ramo.

El CONTRATISTA mantendrá durante la ejecución de las obras eléctricas y civiles un Ingeniero Electricista debidamente matriculado y con amplia experiencia en este tipo de obras, para atender todas las necesidades y requerimientos de las obras.

PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL.

La Ley 100 de 1993 creó el Sistema General de Seguridad Social Integral al cual deben estar afiliados todos los trabajadores del país; con base en lo anterior y los decretos reglamentarios a esta Ley, todo Contratista deben cumplir las siguientes disposiciones:

Todo empleador tiene la obligación de afiliar a sus trabajadores al sistema de seguridad social, el cual está integrado por:

- Sistema General de Pensiones. Cubre lo relacionado con las pensiones de vejez, invalidez por enfermedad común y sobrevivientes. (Administradoras de Fondos de Pensiones).
- Sistema de Seguridad Social en Salud. Cubre lo relacionado con la enfermedad general y maternidad. (Empresas promotoras de salud).
- Sistema General de Riesgos Profesionales. Cubre lo relacionado con los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales. (Administradora de Riesgos Profesionales).

Como información, el artículo 271 de la Ley 100 de 1993, establece las sanciones para el empleador que impida o atente contra el derecho del trabajador a afiliarse al sistema general de pensiones y a la seguridad social en salud, que será en cada caso y por cada afiliado una suma no inferior a un salario mínimo mensual, sin exceder de cincuenta (50) salarios mínimos mensuales.

Es de anotar, que el artículo 281 consagra que a partir de la vigencia de la presente Ley, las Licencias de Construcción y Transporte Público Terrestre se otorgará, previa acreditación ante los funcionarios competentes, la afiliación de la respectiva empresa y sus trabajadores a los organismos de seguridad social.

El Decreto 1295 de 1994, estipula en su Artículo 91: La no-afiliación al sistema general de riesgos profesionales y el incumplimiento de las Normas de Salud Ocupacional, puede generar multas de hasta quinientos salarios mínimos mensuales.

Los empresarios de los sectores de la construcción, están en la obligación de inscribirse como EMPRESAS DE ALTO RIESGO al Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Dirección Regional de Risaralda.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL y publicarlo en sitio visible de la obra.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

Todos los trabajadores deberán utilizar todos los elementos de protección personal necesarios seguros y en buen estado. Por la razón anterior, el Contratista y/o Proponente, deberá incluir éstos gastos distribuidos apropiadamente dentro de cada uno de los análisis unitarios. Se debe instruir todo el personal sobre el correcto uso de los implementos de Seguridad Industrial y prevenirlos sobre posibles riesgos relacionados con sus actividades dentro del proyecto, tal y como quede consignado en el respectivo Reglamento de Higiene y Seguridad Industrial, dejando constancia de la entrega de los elementos de protección personal y de las instrucciones sobre el uso.

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

Cada trabajador para la realización de trabajos en alturas o cualquier otro que atente con su seguridad deberá estar dotado de un kit compuesto por:

- Casco dialectico con barbuquejo.
- Arnés multipropósito Marca Arsec ref. 9059-7
- Eslinga de posicionamiento Marca Arsec (certificada).
- Eslinga anticaída con absorción de choque Marca Arsec.
- Cinta de anclaje de doble argolla Marca Arsec.
- Guantes dialecticos.
- Botas dialecticos.
- Tapa oídos.
- Careta.
- Tapa Boca tipo industrial.

Accesorios:

- 2 cuerdas de seguridad de nylon trenzado de 12mm como mínimo, de 25 metros cada una
- 2 manilas de ¾ de pulgada por 25 metros.

El CONTRATISTA está en la obligación de establecer y ejecutar en forma permanente el programa de salud ocupacional según lo establecido en las normas vigentes sobre la materia.

Los empresarios de los sectores de la construcción, con diez (10) o más trabajadores, están en la obligación de elaborar el REGLAMENTO DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL, y presentarlo para su aprobación y posterior inscripción a la DIVISIÓN DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL de la Dirección Regional de Trabajo y Seguridad Social de Risaralda por el profesional que lo haya elaborado y/o maneje salud ocupacional en la respectiva empresa.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El contratista debe tener un REGLAMENTO INTERNO DE TRABAJO, aprobado por el Ministerio de Trabajo, y fijar una copia en un sitio accesible a todo el personal y leerlo a todos los empleados para asegurarse que cada uno conoce las condiciones del trabajo. Una vez asimilado el reglamento por cada trabajador, éste firmará el correspondiente registro en el cual da fe que le ha comprendido y que se ajustará a la normatividad de la empresa contratista. Cuando se trate de Consorcios o Uniones Temporales, éstos deberán elaborar el correspondiente Reglamento Interno de trabajo y someterlo a aprobación de la entidad competente, antes de dar inicio a los trabajos. Cuando existan nuevos ingresos de personal, les será informado inmediatamente el Reglamento Interno de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de los perjuicios ocasionados por la falta de medidas de salubridad en su ambiente de trabajo.

HERRAMIENTA Y EQUIPO

Cada ítem objeto de este documento contempla, según el caso, la utilización de algún tipo de herramienta o equipo, ya de uso corriente, ya de uso especializado, tanto para la producción del ítem como para la protección y seguridad de los obreros que lo realizan. En cualquier caso, debe ser el idóneo para la correcta y ágil realización de la obra, con la capacidad, potencia, velocidad y demás características técnico-mecánicas necesarias, según se especifique de manera general o particular en la respectiva ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE CONSTRUCCIÓN de cada ítem. Puede ser de propiedad o arrendado, nuevo o usado, pero en todo caso en perfectas condiciones de funcionamiento.

El CONTRATISTA deberá implementar un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo que se utilicen en la obra. Si esta maquinaria o equipo es alquilado o contratada a otra empresa, se le deberá exigir a esta que presten este servicio y que presenten los respectivos formularios de revisión.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

El presente capítulo de especificaciones ha sido elaborado como soporte y complemento al conjunto de planos constructivos elaborados para el proyecto de CONSTRUCCIÓN LÍNEA 33 kV

Estas especificaciones tienen por objeto definir y estipular las características y calidades de los materiales, equipos, construcción, conexión, pruebas, energización y puesta en funcionamiento de las instalaciones eléctricas, de acuerdo a los diseños y especificaciones particulares elaboradas.

El alcance corresponde a los trabajos de instalación de las redes eléctricas y civiles del proyecto, necesarias para la ejecución de las obras de construcción de la Línea de 33 Kv para la Universidad Tecnológica de Pereira, en particular las adecuaciones de la red de media tensión, subestación, celdas de media tensión, bandejas portacables, alimentadores, tableros, protecciones, salidas eléctricas para tomacorrientes generales y obras civiles para las canalizaciones y la construcción de la subestación eléctrica.

2.1. CONDICIONES DE SERVICIO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los aisladores tipo tensor de que trata esta especificación serán instalados en el sistema de distribución bajo las condiciones indicadas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar	0 – 3 000 msnm
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 / 15 / 30
Velocidad máxima de viento km/h	100
Velocidad máxima promedio de viento km/h	60

Características Eléctricas del Sistema primario de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz

2.2. NORMAS TÉCNICAS Y PRINCIPIOS GENERALES A APLICAR

Para la ejecución de estas obras deben considerarse como documentos de referencia las siguientes Normas:

RETILAP: Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público - Anexo General

RETIE: Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas- Anexo General

NTC 4552 (1, 2, 3 Versión 2008) Norma de Protección contra Descargas Atmosféricas.

NTC – 2050 Código Eléctrico Nacional

IES - Lighting Handbook, Reference & Application

ANSI/IEEE - Std 80-2000. "IEEE Guide for Safety in A.C. Substation Grounding"

ANSI/IEEE - Std 81-1983 "IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance and Earth Surface Potentials of a Ground System".

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NFPA - NFPA-780 "Lightning Protection".

Norma E.E.P. Normas de construcción de redes a conectar al sistema de distribución de la E.E.P.

NORMA	FECHA	TÍTULO
NTC 2620 (ANSI C29.7)	1998	Aisladores de línea tipo poste para alta tensión fabricados en porcelana mediante proceso húmedo.
NTC 1285 (ANSI C29.1)	1996	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
ANSI C29.4	2002	Standard for wet-process porcelain insulators – strain type
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2004	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC ISO 2859-1	2002	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

En general en las instalaciones y montajes debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de operación del personal
- Apariencia general del trabajo
- Protección de los aislamientos
- Protección de los equipos contra los riesgos de la construcción y montaje de estos y otros equipos.
- Factibilidad de futuras ampliaciones
- Uso de herramientas adecuadas para la construcción y montaje
- Planos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Todas las labores que desarrolle el CONTRATISTA en la ejecución de las obras deberán estar dentro de las normas y procedimientos que garanticen la seguridad del personal de la obra y de todas las demás personas autorizadas para transitar dentro del área de la obra, y de los particulares, que circularán por las áreas privadas y la vía pública en el sector de la Avenida Juan B Gutiérrez y dentro del predio de la Universidad Tecnológica de Pereira Bloque 17 (La Julita).

Los planos muestran la disposición general de las instalaciones. El Contratista examinará cuidadosamente estos planos y será el único responsable de la calidad e instalación apropiada de los materiales en la forma indicada por los mismos. Los cambios que el Contratista estime necesarios, debido a condiciones especiales que se presenten durante la construcción de la obra y a otras causas, se someterán a la aprobación previa del Interventor. Los planos son una referencia esquemática e indican a escala aproximada la ubicación de los elementos, para la ubicación definitiva se deberá hacer un replanteo general antes del inicio de obra.

Así como los planos, las especificaciones, manuales técnicos y recomendaciones elaborados por los fabricantes o proveedores de los materiales o equipos a utilizar en la ejecución de las obras. En todos los casos deben atenderse las recomendaciones sobre manejo y almacenamiento temporal de los insumos a utilizar, normas y procesos técnicos de instalación y sobre el cuidado y mantenimiento de las obras hasta el momento de su entrega a la entidad contratante.

Las especificaciones, planos, anexos y cuadro de cantidades que se entregan al CONTRATISTA se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales, como se indica en las especificaciones, en los planos o en ambos.

Cualquier aspecto o detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos o en ambos, pero que de acuerdo a las prácticas constructivas aceptadas para el ítem particular, este sea indispensable en la actividad, no exime al CONTRATISTA de su ejecución, sin que esta situación pueda tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores.

El Contratista investigará cuidadosamente las condiciones del sitio que puedan afectar cada instalación y las tendrá en cuenta al preparar su propuesta y al hacer el trabajo.

En general, los materiales serán protegidos en forma permanente por el Contratista, contra deterioro, pérdida o daño antes y durante su instalación y hasta el recibo definitivo por parte de la interventoría.

Es obligación del Contratista ejecutar todas las obras previas en el proyecto, hacer las interconexiones del equipo eléctrico, ejecutar las pruebas en frío y en caliente de funcionamiento y dirigir la puesta en marcha.

El CONTRATISTA podrá utilizar productos equivalentes, que cumplan con los requisitos técnicos de la especificación original, obteniendo para esto previamente la aprobación de la entidad Contratante y/o la Interventoría.

Los precios utilizados para este presupuesto, son del año vigente 2019. Las listas de precios se encuentran disponibles en el mercado y en internet.

Los planos de diseño, indican la localización y disposición de los diferentes circuitos, Todo cambio en las especificaciones que se requiera durante el periodo de construcción deberá tener el visto bueno del INTERVENTOR con anterioridad a la ejecución del trabajo.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Si durante la construcción de la obra surge la necesidad de hacer obras adicionales o modificar las proyectadas, el CONTRATISTA deberá comunicarlo al INTERVENTOR quien tomará la decisión final.

Los planos del proyecto constituyen parte integral de las especificaciones y son indicativos de la localización y disposición general de los elementos de los sistemas eléctricos. La localización exacta de los elementos se hará en obra, teniendo en cuenta todos los aspectos constructivos y debiendo ser localizados en la ubicación más apropiada y en concordancia con los demás sistemas que hacen parte funcional de la edificación.

La verificación de las dimensiones de los planos (a escala) estará supeditada a localización definitiva, las distancias y niveles serán determinadas por las condiciones definitivas del sitio y cualquier duda la definirá el INTERVENTOR por escrito.

Si durante el curso de los trabajos, el INTERVENTOR o el CONTRATISTA descubren o encuentran circunstancias esencialmente distintas a las previstas en los planos y/o especificaciones, por cuya causa en concepto de la INTERVENTORIA, es necesario verificar cambios de éstos, el CONTRATISTA deberá esperar antes de continuar con el trabajo a que la INTERVENTORIA efectúe los cambios necesarios.

Si antes de recibirse alguna obra por parte del INTERVENTOR, se llegare a producir daño en la instalación con motivo de la energización para puesta en servicio de un circuito o elemento del sistema eléctrico, la responsabilidad será del CONTRATISTA, y el ingeniero designado por el CONTRATISTA procederá a hacer de inmediato las reparaciones y cambios del caso. El CONTRATISTA correrá con todos los gastos que demande la reparación y cambio de los elementos y daños causados. El CONTRATISTA tomará las prevenciones que fueren necesarias para impedir que personas diferentes a las de su propio personal especializado operen el sistema eléctrico antes de ser entregados oficialmente al INTERVENTOR.

La garantía de daños cubre tanto los daños en equipos y materiales del sistema eléctrico como los de cualquier otra obra que se dañe en caso de accidente. Estas obras deberán ser urgentemente reparadas por el CONTRATISTA o cualquier otro contratista designado por el INTERVENTOR, mientras se establece la responsabilidad la cual será juzgada sólo por el INTERVENTOR

Todos los costos de las pruebas, así como el suministro de los instrumentos, equipos y herramientas necesarias serán por cuenta del CONTRATISTA.

Las pruebas se harán en presencia del INTERVENTOR y éste podrá exigir pruebas adicionales cuando lo considere conveniente sin costo alguno adicional.

La presencia del INTERVENTOR no exime la responsabilidad del CONTRATISTA en caso de presentarse daños.

Los equipos y herramientas utilizadas en la ejecución, pruebas y puesta en servicio de las instalaciones deberán estar en perfectas condiciones funcionales y cuando sea del caso debidamente calibrados por un organismo certificado.

Así mismo todo el personal utilizado deberá estar dotado con los elementos, capacitación y equipos de seguridad industrial requeridos por la legislación vigente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los montajes que se hagan en forma defectuosa, deben ser repetidos a costa y cargo del Contratista de acuerdo a las especificaciones de la Interventoría.

Una vez terminadas las instalaciones eléctricas, el CONTRATISTA, de ser necesario, deberá obtener por escrito de las empresas de servicios públicos las aprobaciones reglamentarias y entregarlas al INTERVENTOR con carta remisoras.

Así mismo, durante la ejecución de los trabajos se debe cumplir en su totalidad lo especificado en los Reglamentos Técnicos de Instalaciones Eléctricas y de Iluminación y Alumbrado Público – RETIE y RETILAP, para este tipo de instalaciones, las obras terminadas deberán demostrar el cumplimiento de los Reglamentos mediante certificado de conformidad, que se entiende como la declaración de cumplimiento suscrita por el constructor de la instalación eléctrica, acompañada del dictamen del organismo de inspección debidamente acreditado que valide dicha declaración. Es de aclarar que la certificación de las obras terminadas deberá contemplar todas las obras construidas incluyendo el Sistema Integral de protección contra Rayos SIPRA.

El dictamen de aprobación de las instalaciones será entregado a la interventoría y al dueño de las instalaciones.

Las obras deberán ser ejecutadas por personal experto e idóneo en este tipo de instalaciones, que además deberá contar con la matrícula profesional y técnica que apliquen para cada caso. El personal profesional y técnico utilizado también deberá contar con todas las certificaciones que exija la legislación vigente en el momento en que se efectúen los trabajos.

3. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del presente diseño comprende los siguientes aspectos:

3.1. RED AÉREA:

Comprende el suministro e instalación de la portería, herrajes, crucetas, aisladores, conductores, sistemas de aterrizaje y todo lo establecido por el operador de red en las Normas Técnicas de Instalaciones Eléctricas

3.2. RED SUBTERRÁNEA:

Comprende el suministro e instalación de canalizaciones, cámaras de media tensión, cableado sistemas de aterrizaje y todo lo establecido por el operador de red en las Normas Técnicas de Instalaciones Eléctricas.

3.3. SUBESTACIÓN:

Comprende la construcción de las obras civiles del cuarto eléctrico de la subestación y la instalación, conexión y puesta en funcionamiento de los equipos activos y de protección que conforman la subestación según diagramas unifilares.

3.4. CANALIZACIÓN:

Se consideran a todos los ductos eléctricos según planos, incluyendo uniones, pegantes, grapas, tiros, soportes, terminales, zanjas, cámaras en concreto, cajas de paso cuya finalidad es la conducción del cableado eléctrico.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

3.5. ALAMBRADO:

Significa el suministro e instalación de todos los conductores para las líneas de fases, neutros y tierra, con sus respectivas conexiones, uniones, terminales, aislantes y cintas y todos elementos necesarios para que las instalaciones eléctricas queden correctamente ejecutadas, sin cortocircuitos y con niveles de aislamiento mínimos exigidos por la norma NTC 2050 del Código Eléctrico Colombiano, RETIE y la norma del operador de red EEP.

3.6. SALIDA ELÉCTRICA:

Dentro de este término, se involucra tanto la canalización como el alambrado y su respectivo aparato de control (interruptor, tomacorriente, plafón).

3.7. PUESTAS DE TIERRA:

Significa el suministro e instalación de acuerdo con el diseño del sistema del sistema de aterrizaje, apantallamiento y equipotencialización de todos los equipos canalizaciones y puntas de captación en el cual estarán referidos y conectados los equipos y sistemas del proyecto.

3.8. CONDUCTOR DE CONTINUIDAD:

Cable eléctrico utilizado para dar continuidad eléctrica a todo elemento metálico, de forma que su potencial sea cero, este conductor debe garantizar la continuidad eléctrica de todos los elementos metálicos por esta razón debe ser conectado siempre que exista una derivación o cambio de sentido de las canalizaciones o estructuras metálicas.

3.9. PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO:

Antes de la puesta en servicio, se deben efectuar las pruebas a que haya lugar para la comprobación de la integridad de los trabajos y el correcto funcionamiento de la instalación.

Deben ser desarrolladas además de las mencionadas en otros apartes de este documento, como mínimo las siguientes pruebas, todas bajo responsabilidad del director de la obra:

- De continuidad.
- De aislamiento fase - fase, fase - tierra, fase-nutro.
- De correspondencia de circuitos de acuerdo al cuadro de carga registrado en los planos.
- Secuencia y Concordancia de fases.
- Medidas de niveles de voltaje.
- De equilibrio de fases.
- De comprobación de valores nominales: Calibres, diámetros, voltajes, de tipo de conexión.
- De Amperajes.
- De Resistencia de Puesta a tierra.
- Capacidad interruptiva.
- Las celdas de media tensión deben ser comprobadas con meger el nivel de aislamiento

De las pruebas, deberán ser entregados al interventor los protocolos con los resultados de dichas pruebas, con el fin que este apruebe las instalaciones.

Los equipos y materiales que suministre el contratista, deberán ser aprobados por La Interventoría en el momento de la entrega formal. A partir de este momento, los equipos y materiales quedan bajo la responsabilidad del contratista, hasta la entrega final de la obra.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Si antes de recibir una obra por parte del interventor, se llegare a producir daño a la instalación por motivo de la energización para puesta en servicio, la responsabilidad será del contratista; El ingeniero designado como director de obra procederá de inmediato a realizar las reparaciones y cambio del caso. El contratista correrá con los costos que la reparación demande. El contratista tomará las precauciones para impedir que personas diferentes a su propio personal opere el sistema eléctrico antes de ser entregado oficialmente al interventor.

3.10. MARCACIÓN:

La totalidad de las instalaciones deberá identificarse con marquillas en acrílico o resina. Todos los tomacorrientes y tableros generales de subestación deberán identificarse. La marcación de los tomas se hará de acuerdo al número de circuito y al tablero al que pertenezca. De igual manera las celdas de las subestaciones deberán tener en su parte frontal el mímico con el unifilar de la misma y en general en la parte frontal de las celdas se podrá apreciar el unifilar de la subestación. El tablero general tendrá en la puerta o bolsillo su respectivo diagrama de conexiones y cada breaker deberá identificarse con el número de circuito o nombre de la carga que protege. La subestación debe quedar señalizada con avisos de alto voltaje y precaución de acuerdo con las normas de señalización definidas en el RETIE.

3.11. PLANOS RECORD:

Al finalizar las obras el contratista deberá entregar los planos actualizados de acuerdo a los cambios que se hayan autorizado previamente e igualmente entregará los manuales y catálogos de los equipos suministrados y un manual de funcionamiento de las redes instaladas.

3.12. ENTRADA EN OPERACIÓN DE LA LÍNEA

El contratista en compañía del interventor realizara la visita en compañía del operador de red para, la puesta en funcionamiento de la subestación a nivel 3. El proyecto debe entregarse energizado y en servicio a la Universidad Tecnológica de Pereira, adicionalmente realizara todo el proceso de matrícula ante el operador. El interventor realizara las gestiones internas para las firmas del representante legal de la institución

3.13. INSTALACIONES PROVISIONALES.

Se refiere a la adecuación de espacios con sus correspondientes instalaciones de servicios, en lugares concertados entre la INTERVENTORÍA y el CONTRATISTA e implementados por éste como campamento, donde funcionarán los almacenamientos de materiales, herramientas, equipos, controles de obra, oficina de la INTERVENTORÍA y CONTRATISTA, durante el tiempo que dure la ejecución de la obra.

Las instalaciones provisionales deben funcionar dentro del área del proyecto, verificando que no coincida con espacios que van a ser intervenidos por la física ubicación de las obras y es obligación del CONTRATISTA desmontarlas al terminar la obra y dejar el sitio en condiciones aceptables como áreas terminadas, previa coordinación con La INTERVENTORIA.

Las instalaciones provisionales se utilizarán primordialmente para la dirección y administración de la obra, INTERVENTORÍA y depósito de materiales que sufran deterioro por su exposición a la intemperie.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los costos que se deriven de las instalaciones provisionales por concepto de servicios públicos: conexión, uso y retiro, serán asumidos por el CONTRATISTA y se deberá dejar garantía del cubrimiento del pago de la cuenta, por un mes adicional al término de las obras. En cada acta de pago parcial, mensual, se adicionará una copia de la cuenta de servicios públicos, debidamente cancelada, correspondiente al mes anterior, previo a la liquidación del contrato, deberá anexar paz y salvo de las entidades que prestaron los servicios públicos

En la instalación y adecuación de los servicios provisionales, el CONTRATISTA acatará las normas y recomendaciones que para tal caso tienen previstas la NTC 2050 sección 305 y la Empresa de Energía de Pereira y serán construidas con materiales de primera calidad y mano de obra idónea y calificada con el fin de evitar accidentes que pueden poner en riesgo la vida del personal operario y profesional, además de entorpecer el normal desarrollo de todas las actividades de obra, para tal fin la INTERVENTORÍA, conocerá de antemano la propuesta específica del CONTRATISTA para abonar comentarios y darle el VºBº respectivo.

El costo total de las instalaciones provisionales, estará incluido dentro del precio unitario de cada uno de los ítems consignados en el formulario de la propuesta y forma parte de los rubros de administración asignados dentro del factor correspondiente, por lo tanto, no serán objeto de cobro adicional del contratista.

4. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

1.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 1

1.02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 2

1.03. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 3

1.04. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 4

1.05. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO N° 5

El suministro e instalación de apoyos se realizará siguiendo lo establecido en las normas técnicas de instalaciones eléctricas del operador de red Empresa de Energía de Pereira.

Cada uno de los apoyos debe incluir postes de 1050 kg, en las dimensiones establecidas en los planos, herrajería según lo indique el tipo de conjunto, templetes.

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

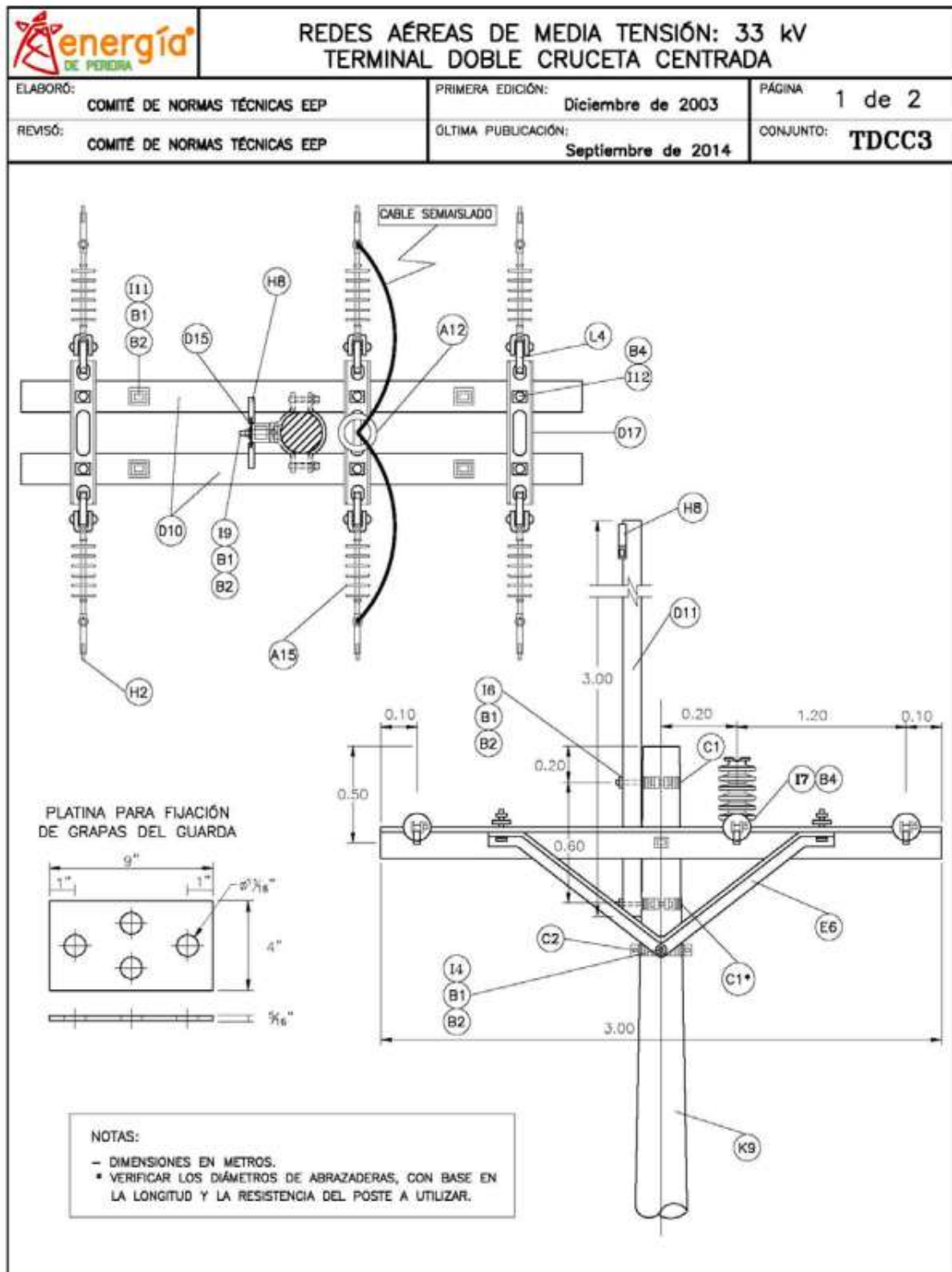
Los materiales necesarios para cada uno de los apoyos deben ser consultados en la norma del operador.

Se adjunta como complemento a cada uno de estos ítems las características y normatividad que deben cumplir cada uno de los elementos a suministrar

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

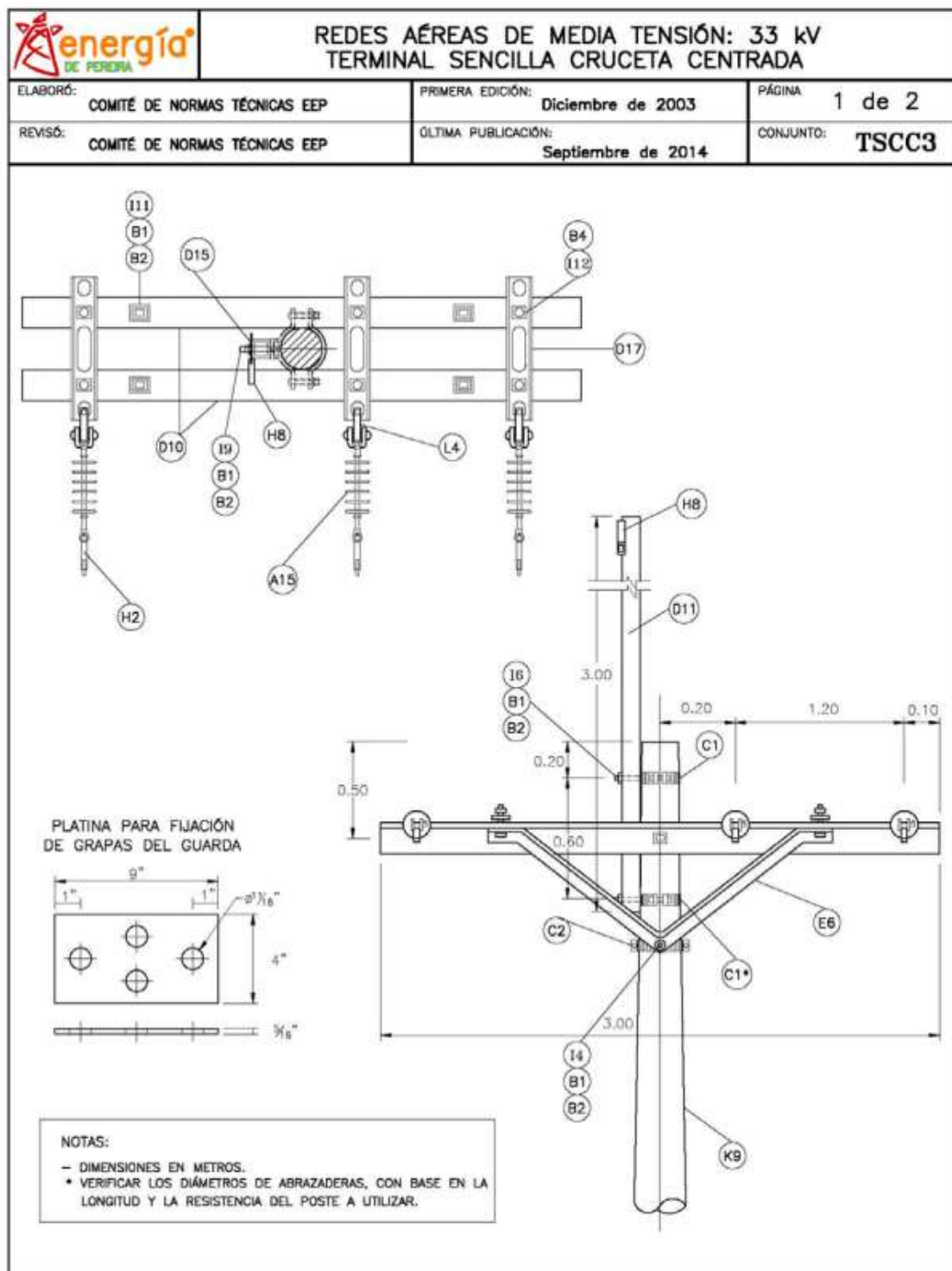
Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por unidad cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

TDCC3: Terminal Doble Cruceta Centrada a 33 kV



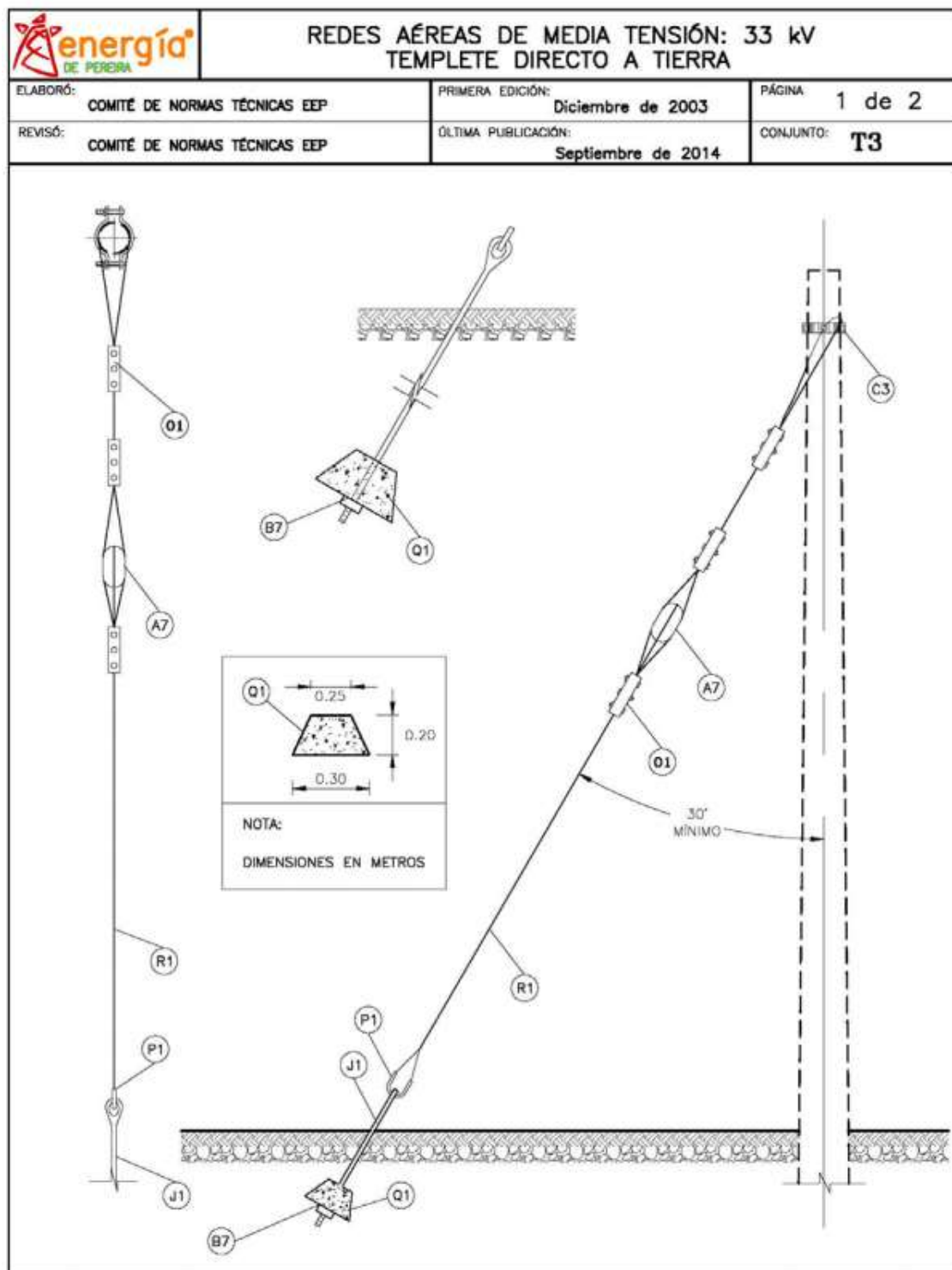
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

TSCC3: Terminal Sencilla Cruceta Centrada a 33 kV



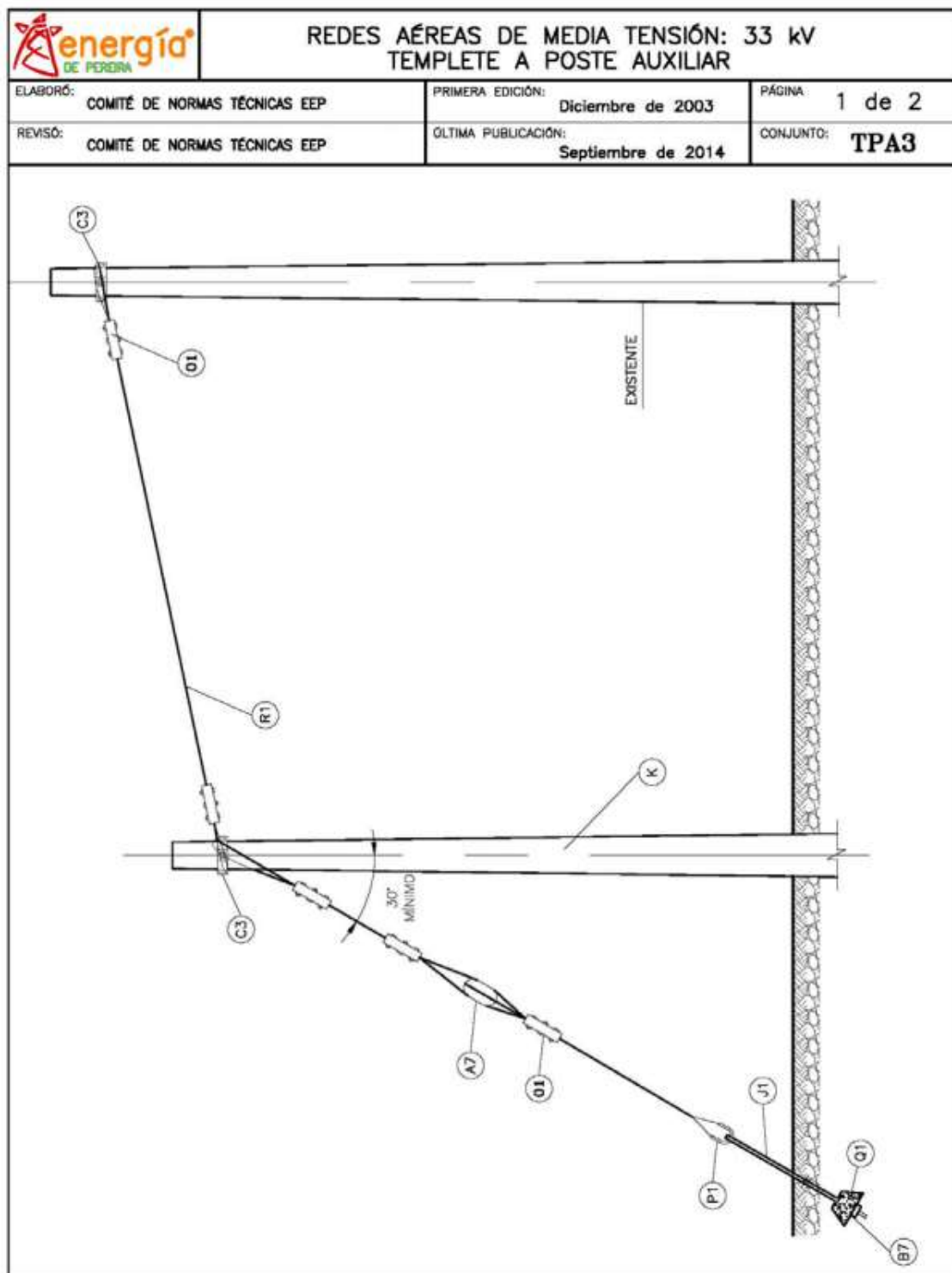
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

T3: Templete directo a tierra para 33 kV



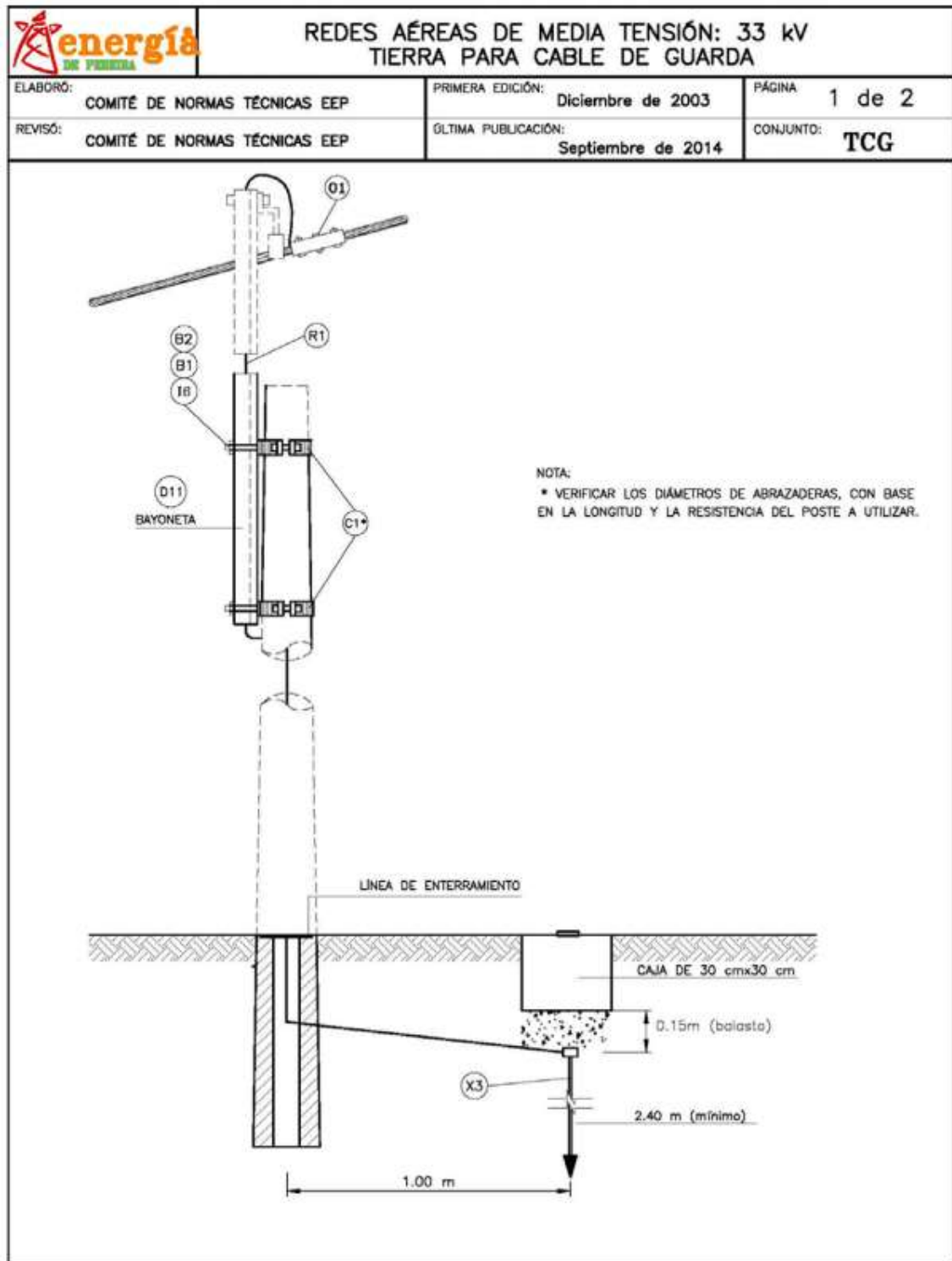
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

TPA3: Templete a Poste Auxiliar para 33 kV



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

TCG: Tierra para Cable de Guarda



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

1.06. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE RECONECTADOR TRIFÁSICO 38Kv.

Esta actividad comprende el suministro e instalación de un reconectador trifásico de potencia 12.5 KA cc, BIL mínimo de 170 Kv; Medio de extinción en vacío; Aislamiento sólido, tanque en acero inoxidable. La instalación debe realizarse en el apoyo 2 como indican los planos.

El reconectador debe estar diseñado para trabajo a intemperie, de disparo, cierre y re-cierre tripolar, en medio de extinción vacío, aislamiento sólido, de montaje fijo y debe cumplir con los requerimientos aplicables a la ANSI C37.60.2003

Debe estar en capacidad de medios manuales y eléctricos para operación del reconectador y un conmutador remoto-local.

El reconectador debe estar equipado con dispositivo tales que prevengan el cierre en el caso de que no se tenga disponibilidad del actuador, utilizando para tal fin una orden de cierre sostenida o repetida.

El actuador debe garantizar la operación del reconectador aun en el caso de que no se cuente con servicio auxiliar.

El mecanismo de operación del reconectador debe estar provisto con actuadores magnéticos de bajo voltaje.

El mecanismo de operación debe implementarse mínimo con 6 entradas binarias (Tensión 125 V DC) y 4 salidas libres de potencial (con capacidad mínima de 250 V DC y 5 A DC).

El reconectado debe tener contador de operaciones ya sea físico o por software.

El reconectador debe ser integrable al sistema SCADA SIEMENS ref SPECTRUM POWER CC Versión 5.4 de empresa de energía de Pereira.

- a) Terminales de media tensión para capacidades de corriente nominales, y la conexión de cable ecológico.
- b) Conexión a tierra varilla de cobre 240 mm para conexión al sistema de tierra y cable de cobre desnudo #2
- c) Tubería galvanizada para instalación de las bajantes a tierra
- d) Gabinete de control construido en lamina de acero en calibre no inferior al 12MSG (2.565 mm), sellado y provista con puerta manija y cerradura con llave de acceso, grado de protección del gabinete mínimo IP65, grado de protección de modulo electrónico mínimo IP65. Los circuitos de control y fuerza deben terminar en borneras separadas respetando distancias de separación.
Los bornes de control y alarma deben estar diseñado para recibir como mínimo un cable calibre 14 AWG con terminales tipo pin.
- e) Visor para verificación de la posición del reconectador y contador de operaciones
- f) Placa de datos con la información de los valores nominales del reconectador.
- g) Estructura metálica de soporte fabricada con las dimensiones requeridas para mantener distancias de seguridad eléctrica, que considere todas las normas antisísmicas y sea adecuado para instalación en poste.
- h) Pernos, tuercas, arandelas y accesorios para la instalación de reconectador y sus componentes en poste.
- i) DPS para MT y BT, Pararrayos,, moden GPRS doble sin card, trasformador de control deben estar considerados dentro del equipo a suministrar

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- j) Tensión auxiliar para la alimentación del reconectador se debe considerar tensiones para mando, operación, control y protección de un transformador auxiliar 33/0.120kV respaldado por baterías con autonomía de 46 horas

ESPECIFICACIONES DEL RECONECTADOR

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	15	KV
Tensión de servicio	13.2	kV
Tensión soportada asignada de corta duración	60	kV
BIL (mínimo)	110	kV
Frecuencia nominal	60	Hz
Corriente nominal mínima	630	A
Corriente de corto circuito mínima	12.5	kA
Tiempo nominal de interrupción máximo admisible	50	ms
Secuencia de operación	O-0.3 s -CO- 15s	
Sensores de voltaje entrada y salida Embebidos en el tanque	6	Un
Sensores de corriente Embebidos en el tanque	3	Un
Medio de Extinción	Vacío	
Medio de Aislamiento	Solido	
Altitud de operación	1455	msnm

Característica	Valor	Unidad
Tensión nominal	38	KV
Tensión de servicio	33	kV
Tensión soportada asignada de corta duración	70	kV
BIL (mínimo)	170	kV
Frecuencia nominal	60	Hz
Corriente nominal mínima	630	A
Corriente de corto circuito mínima	12.5	kA
Tiempo nominal de interrupción máximo admisible	50	ms
Secuencia de operación	O-0.3 s -CO- 15s	
Sensores de voltaje entrada y salida Embebidos en el Tanque	6	Un
Sensores de corriente embebidos en el tanque	3	Un
Medio de Extinción	Vacío	
Medio de Aislamiento	Solido	
Altitud de operación	1455	msnm

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL CONTROLADOR:

Característica	Valor	Unidad
Puerto de comunicación RS232 mínimo	1	Un
Puerto de comunicación RS485 mínimo	1	Un
Puerto de comunicación USB mínimo	1	
Puerto de comunicación 10/100 BASE T Ethernet RJ45 mínimo	1	Un
Error de la Medición de voltaje máximo	+1.0	%
Error de la Medición de corriente máximo	1.0	%
Error de Medición de potencia activa máximo	2.0	%
Error de Medición potencia reactiva máximo	2.0	%
Error de Medición potencia aparente máximo	2.0	%
Error de Medición factor de potencia máximo	+1.0	%
Error de Medición frecuencia máximo	+1.0	%
Error de Medición frecuencia máximo	+1.0	%
Protección 67/67N, 67 TOC/67N TOC	2	Un
Protección 67/67N, 67 TOC/67N TOC	2	Un
Protección 50/50N, 51/51N	2	Un
Protección 46	1	Un
Protección 81 OVER Y UNDER FREQUENCY	1	Un
Protección Sensitive Earth Fault	1	Un
Protección 79	1	Un
Grupo de ajustes de protecciones mínimo	4	Un
Selección automática grupo de ajuste	1	Un
Curvas IEC(NORMAL, MUY INVERSA Y EXTREMADA MENTE INVERSA)	1	Un
Curvas IEEE(NORMAL, MUY INVERSA Y EXTREMADA MENTE INVERSA)	1	Un
Protección 27/59	1	Un
Teclado y display	1	Un

Software de programación ambiente Windows	1	Un
Firmware para actualización	1	Un
Protocolo IEC61850 (se puede incluir por actualización de firmware)	1	Un
Protocolo IEC60870-5-101/104	1	Un
Radio MODEM GPRS DOBLE SIM CARD	1	Un
Registro cronológico de eventos	1	Un
Registro oscilográfico comtrade	1	Un
Norma de fabricación ANSI/IEEE 37.9	1	Un
Capacitación en general	1	Un

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por unidad suministrada e instalada, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

2.

2.01. ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN 35Kv.

2.02. ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN ALIMENTADOR.

En los apoyos 5 y 6 se tiene previsto la instalación de la estructura de subetrranizacion y afloramiento de la red, lo anterior obedece al al paso del cable aéreo para lo cual sobre los apoyos 5 y 6 se deben instalar los siguientes elementos a nivel 33kV.

Una estructura ASRAM acometida subterránea desde red aérea de media tensión y una estructura CPC3 crucero porta cajas centrado, los cuales debe incluir un juego trifásico de cortacircuitos primario 38kv, 100 Amp, Un juego de descargadores de sobretensión de óxido metálico 30kV 10KA.

Adicionalmente las estructuran deben dotarse con un juego trifásico de terminales premoldeados tipo exterior 35kV, bota premoldeda tipo exterior 35 kV, tres (3) tubos conduit de 6" x 3 metros de longitud con sus respectivas uniones, una curva de gran radio en PVC de 6"

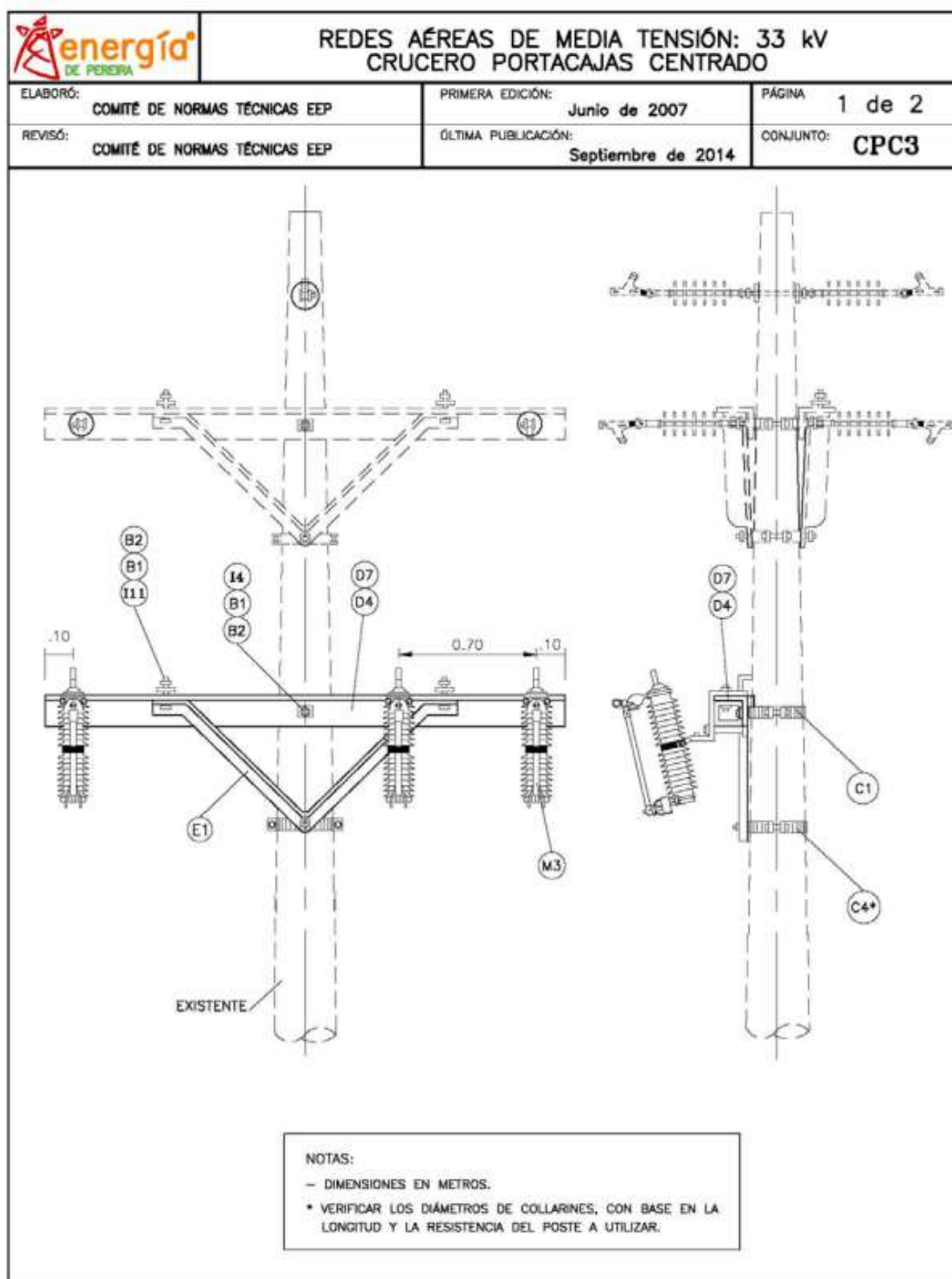
Todos los elementos deben colocarse puestos atierra mediante un bajante de cobre desnudo calibre No. 4 AWG y varilla de cobre de 2.40 x 5/8"

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

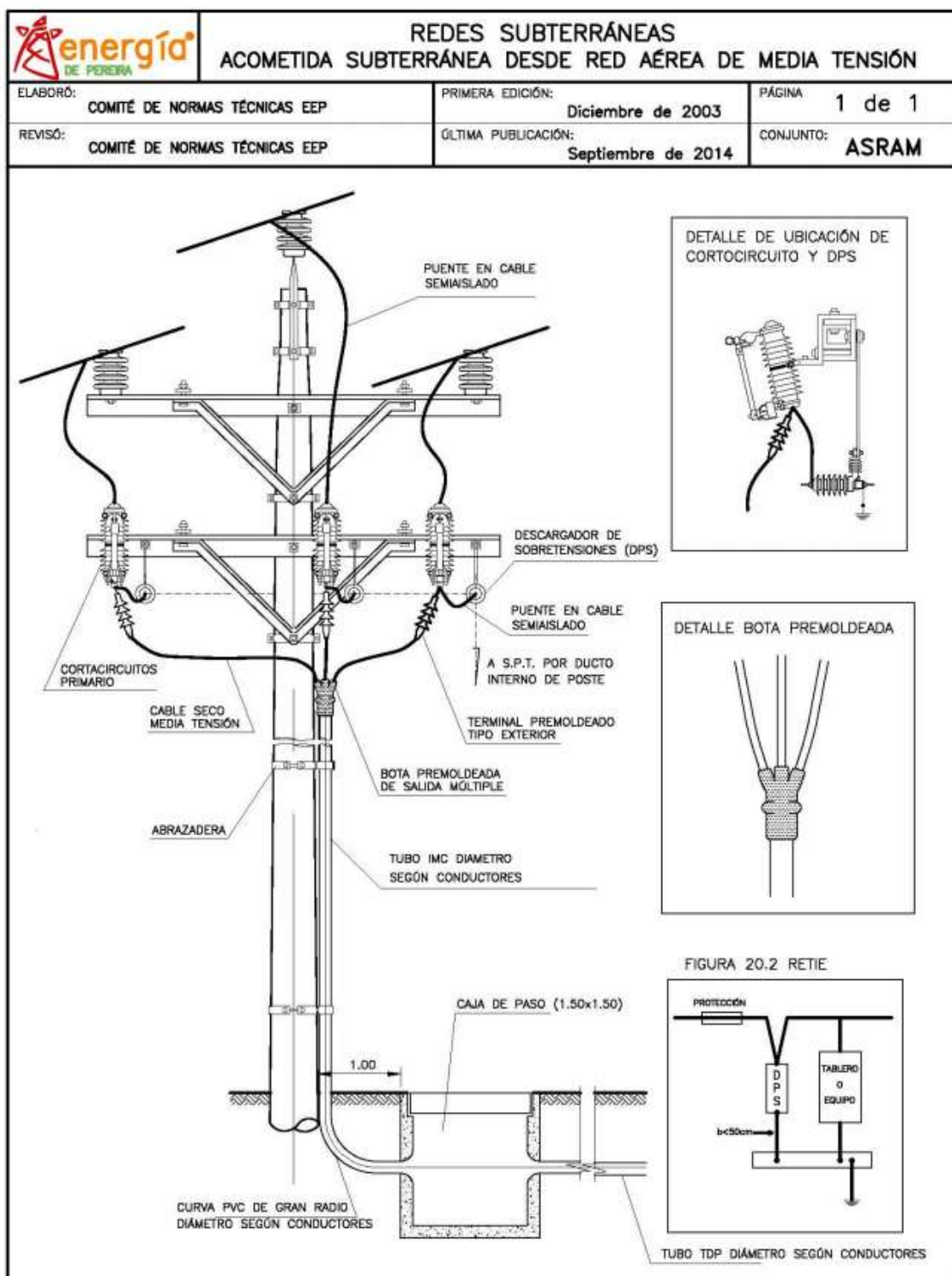
Los materiales necesarios para cada uno de los apoyos deben ser consultados en la norma del operador.

Se adjunta como complemento a cada uno de estos ítems las características y normatividad que deben cumplir cada uno de los elementos a suministrar

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por unidad cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

2.03. ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASESx1/0 AWG CU 133%.

Suministro e instalación de acometida subterránea de compuesta por tres conductores monopoles XLPE 35kV con un nivel de aislamiento de 133%

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de acometida instalada, y solo se permite una vuelta de reserva en la recámara, las reservas dejadas sin autorización por la interventoría no serán tenidas en cuenta, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

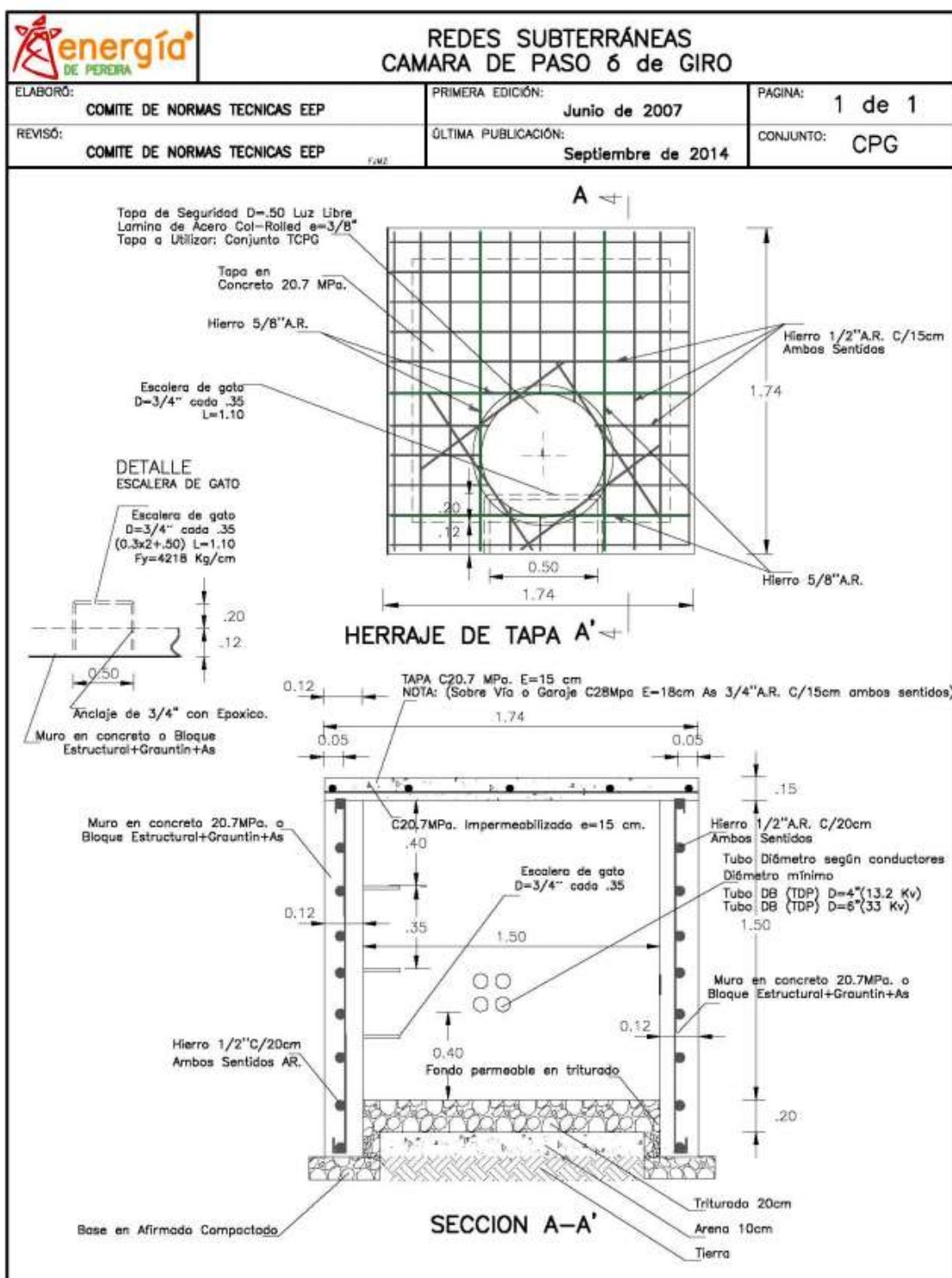
2.04. CÁMARA DE ANDEN EN CONCRETO DE 1.74x1.74x1.5

Construcción de cámara de anden en concreto con acero de refuerzo o en ladrillo estructural con groutin y acero de refuerzo, tapa de seguridad según lo establecido por el operador de red.

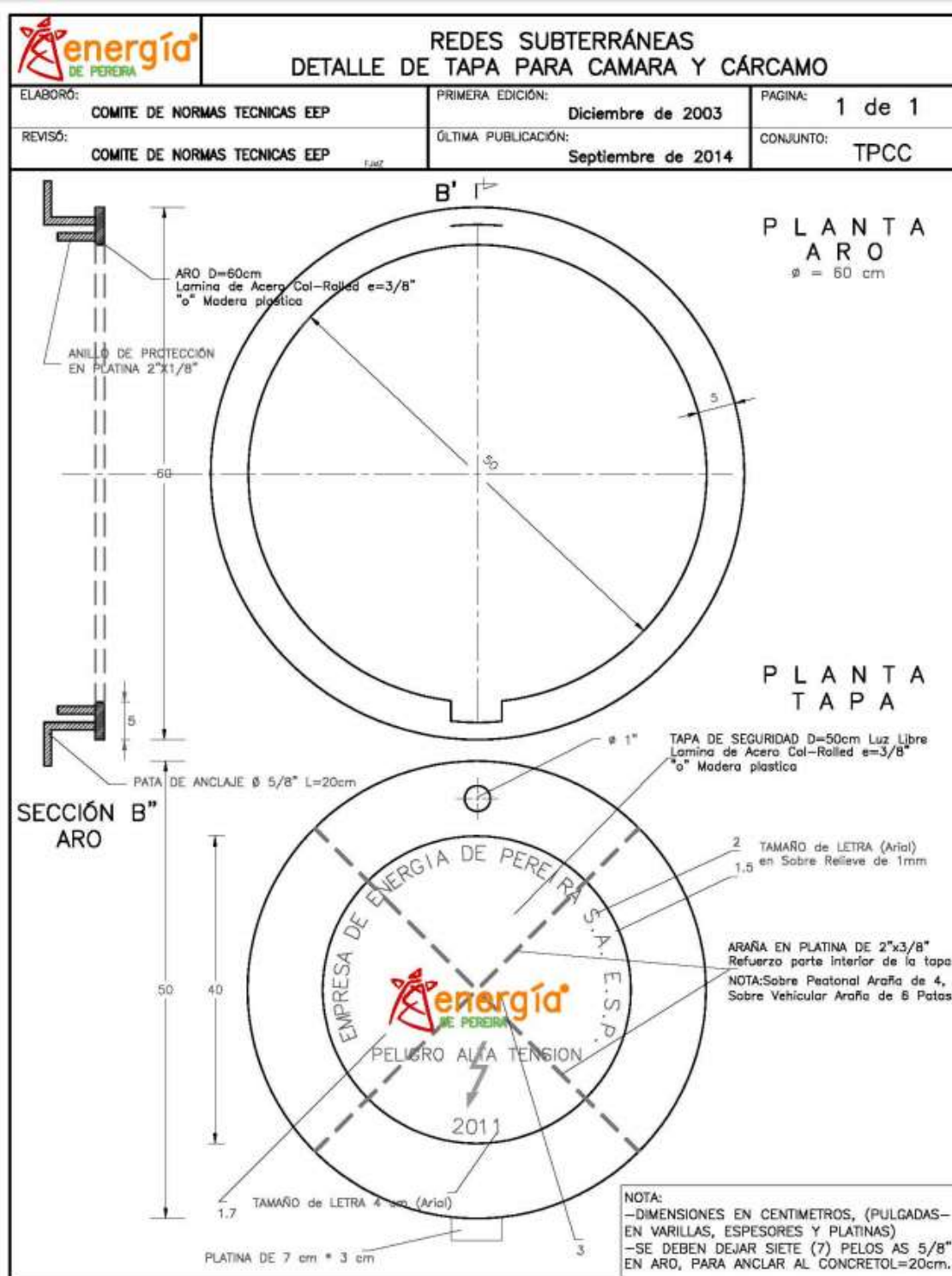
El ítem incluye demolición del andén, excavación, concreto o ladrillos estructurales, dobelas, groutin, acero de refuerzo, triturado, concreto de piso y tapa. Incluye el retiro del material de sitio y de los escombros generados por las demoliciones.

La construcción debe realizarse atendiendo las especificaciones del operador de red y según los conjuntos anexos CPG cámara de paso o giro y TPCC tapa para cámara

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará unidad de recamara construida siguiendo las especificaciones técnicas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

2.05. DEMOLICIÓN, EXCAVACIÓN, CANALIZACIÓN Y LLENO

2.06. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE BANCO DE DUCTOS 2x6"

2.07. REPOSICIÓN DE PISO EN CONCRETO

La actividad consiste en la demolición en anden correspondiente para la instalación del banco de tubos. La excavación debe realizarse sobre el recorrido de la red subterránea y debe escavarse a una profundidad de 0.87 m por 0.6 m de ancho.

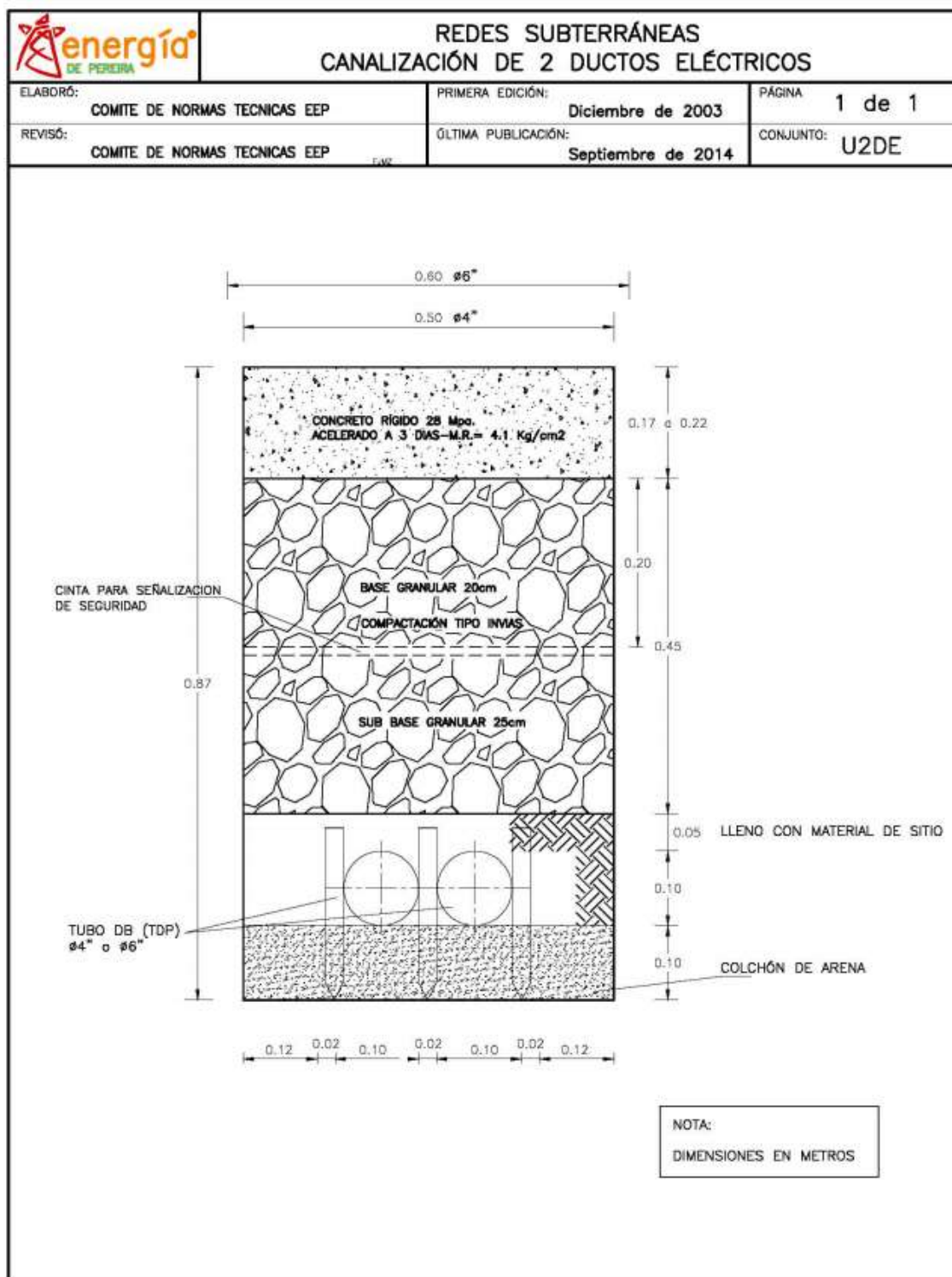
Se debe realizar un colchón de arena de 10 cm con el fin que la tubería descanse sobre el colchón. En ningún caso la tubería debe quedar flexionada.

Se debe suministrar para el recorrido de la canalización tubería PVC tipo pesada DB de 6" de diámetro con campana y aplicando soldadura PVC en cada una de las uniones. En la terminación de las recamaras se debe utilizar adaptadores terminales tipo campana. La canalización debe quedar conformada por 2 tubos de 6"

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 15 cm de material de sitio, 45 cm con sub base granular de los cuales a 25 cm se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

Se deben realizar la restitución del andén el cual debe quedar con un espesor de 17 cm con concreto rígido de 28 Mpa

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro cubico demolido escavado, relleno con los materiales indicados y compactado.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de tubería instalada con los correspondientes accesorios.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

2.08. CABLE EN ALUMINIO XLPE TIPO ECOLOGICO 35kV

Las conexiones de la estructura ASRAM se realizarán usando cable ecológico de aluminio XLPE 35Kv,

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de cable utilizado.

3.

3.01. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 6.

3.02. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 7.

3.03. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 8.

3.04. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 9.

3.05. SUMINISTRO E INSTALACIÓN APOYO No 10.

El suministro e instalación de apoyos se realizará siguiendo lo establecido en las normas técnicas de instalaciones eléctricas del operador de red Empresa de Energía de Pereira.

Cada uno de los apoyos debe incluir postes de 1050 kg, en las dimensiones establecidas en los planos, herrajería según lo indique el tipo de conjunto, templetes.

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

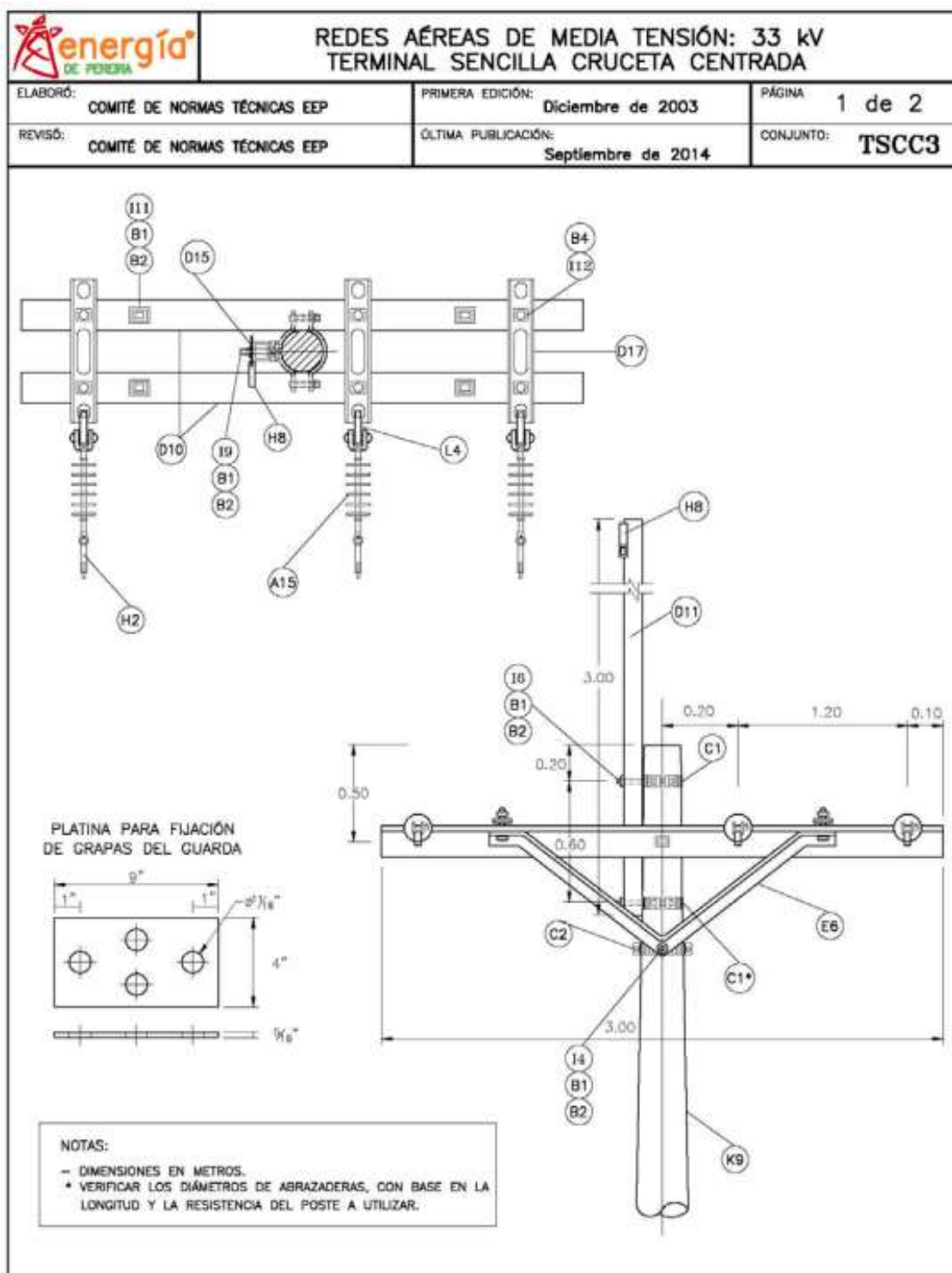
Los materiales necesarios para cada uno de los apoyos deben ser consultados en la norma del operador.

Se adjunta como complemento a cada uno de estos ítems las características y normatividad que deben cumplir cada uno de los elementos a suministrar

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por unidad cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

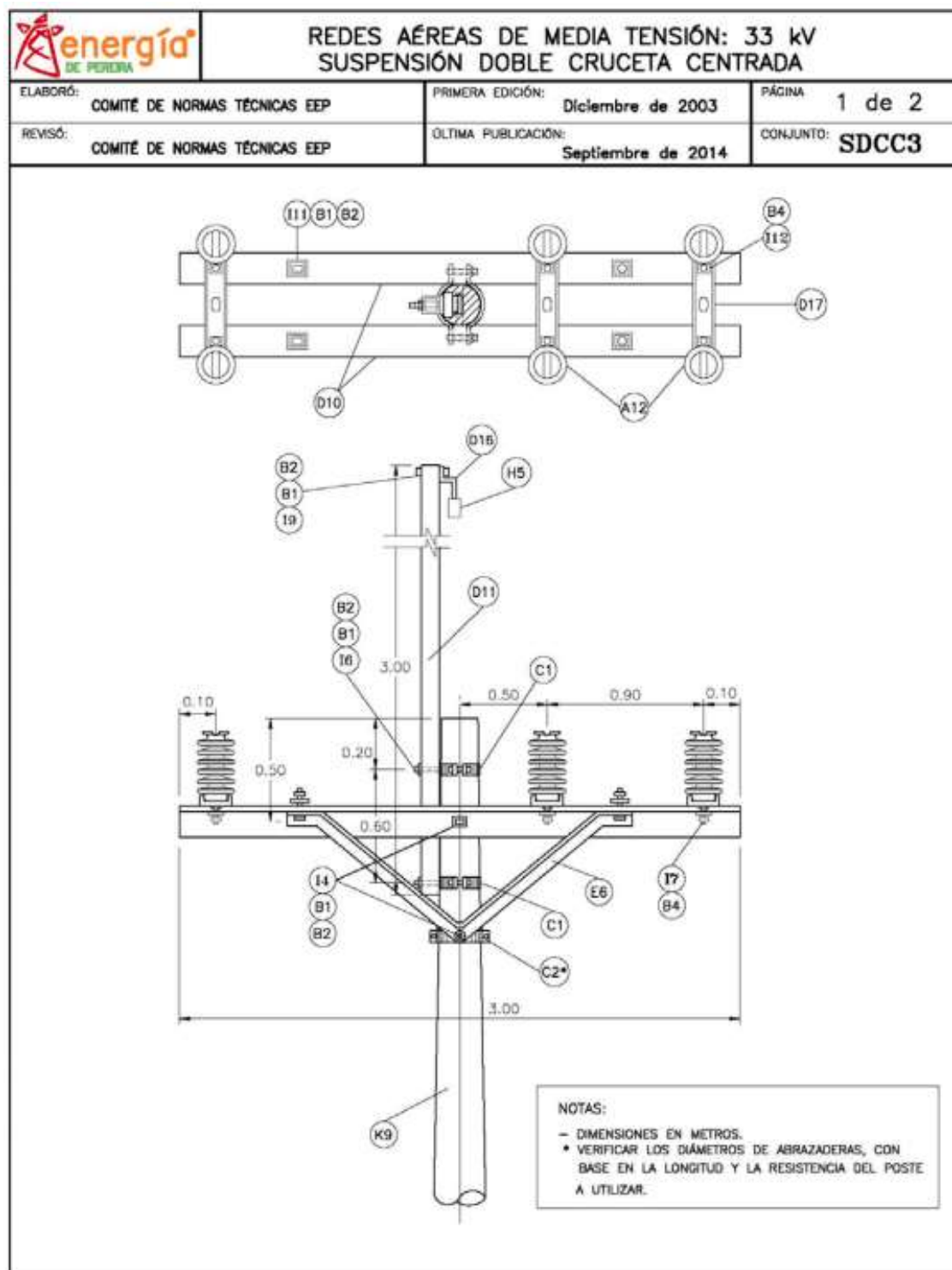
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

TSCC3: Terminal Sencilla Cruceta Centrada a 33kV



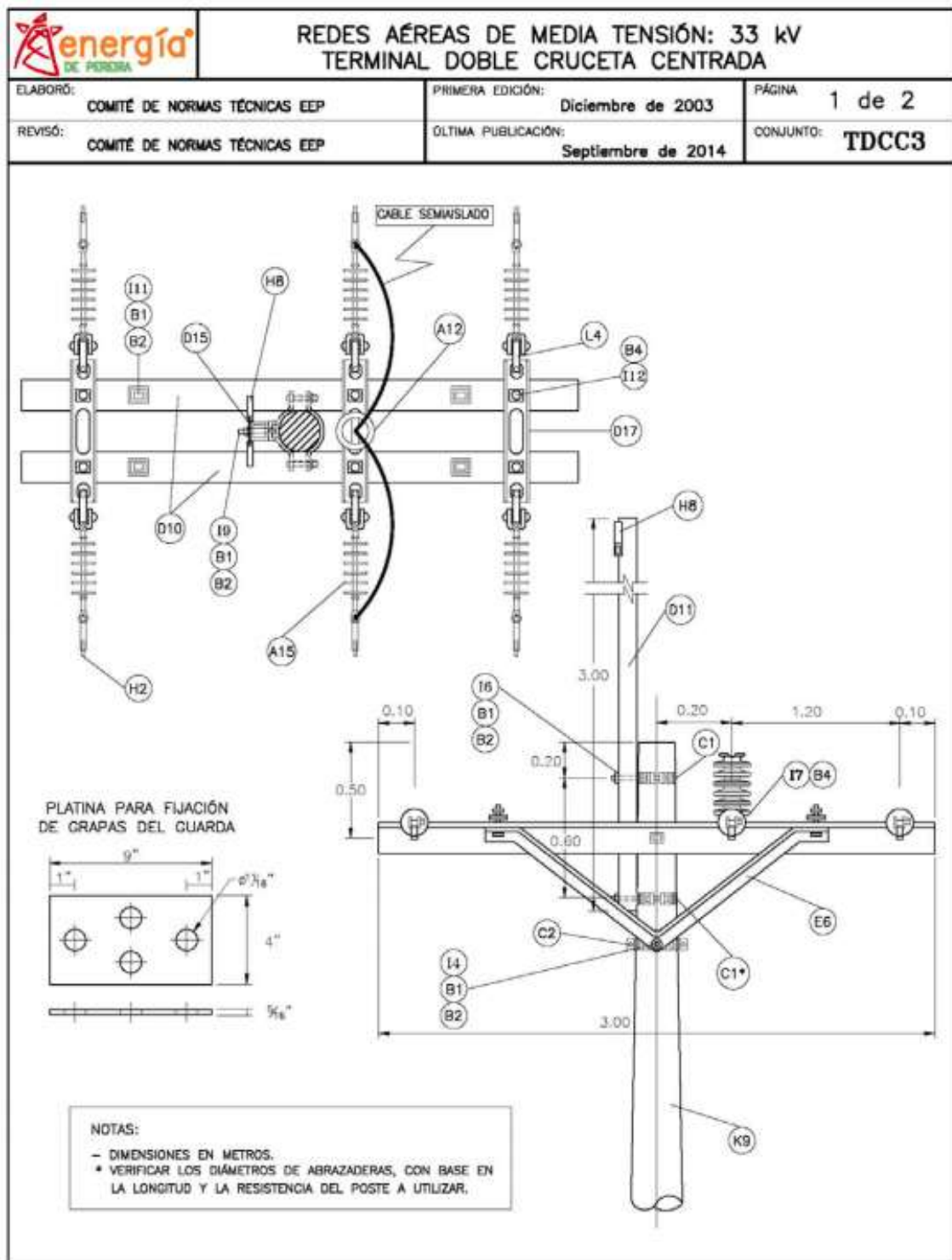
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SDCC3: Suspensión Doble Cruceta Centrada a 33kV



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

TDCC3: Terminal Doble Cruceta Centrada a 33kV



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

4. RED SUBTERRANEA 33 KV FINAL CIRCUITO

4.01. ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN 35Kv.

4.02. ESTRUCTURA DE AFLORAMIENTO INICIO-FIN ALIMENTADOR.

En los apoyos 5 y 6 se tiene previsto la instalación de la estructura de subetrranizacion y afloramiento de la red, lo anterior obedece al al paso del cable aéreo para lo cual sobre los apoyos 5 y 6 se deben instalar los siguientes elementos a nivel 33kV.

Una estructura ASRAM acometida subterránea desde red aérea de media tensión y una estructura CPC3 crucero porta cajas centrado, los cuales debe incluir un juego trifásico de cortacircuitos primario 38kv, 100 Amp, Un juego de descargadores de sobretensión de óxido metálico 30kV 10KA.

Adicionalmente las estructuran deben dotarse con un juego trifásico de terminales premoldeados tipo exterior 35kV, bota premoldeda tipo exterior 35 kV, tres (3) tubos conduit de 6" x 3 metros de longitud con sus respectivas uniones, una curva de gran radio en PVC de 6"

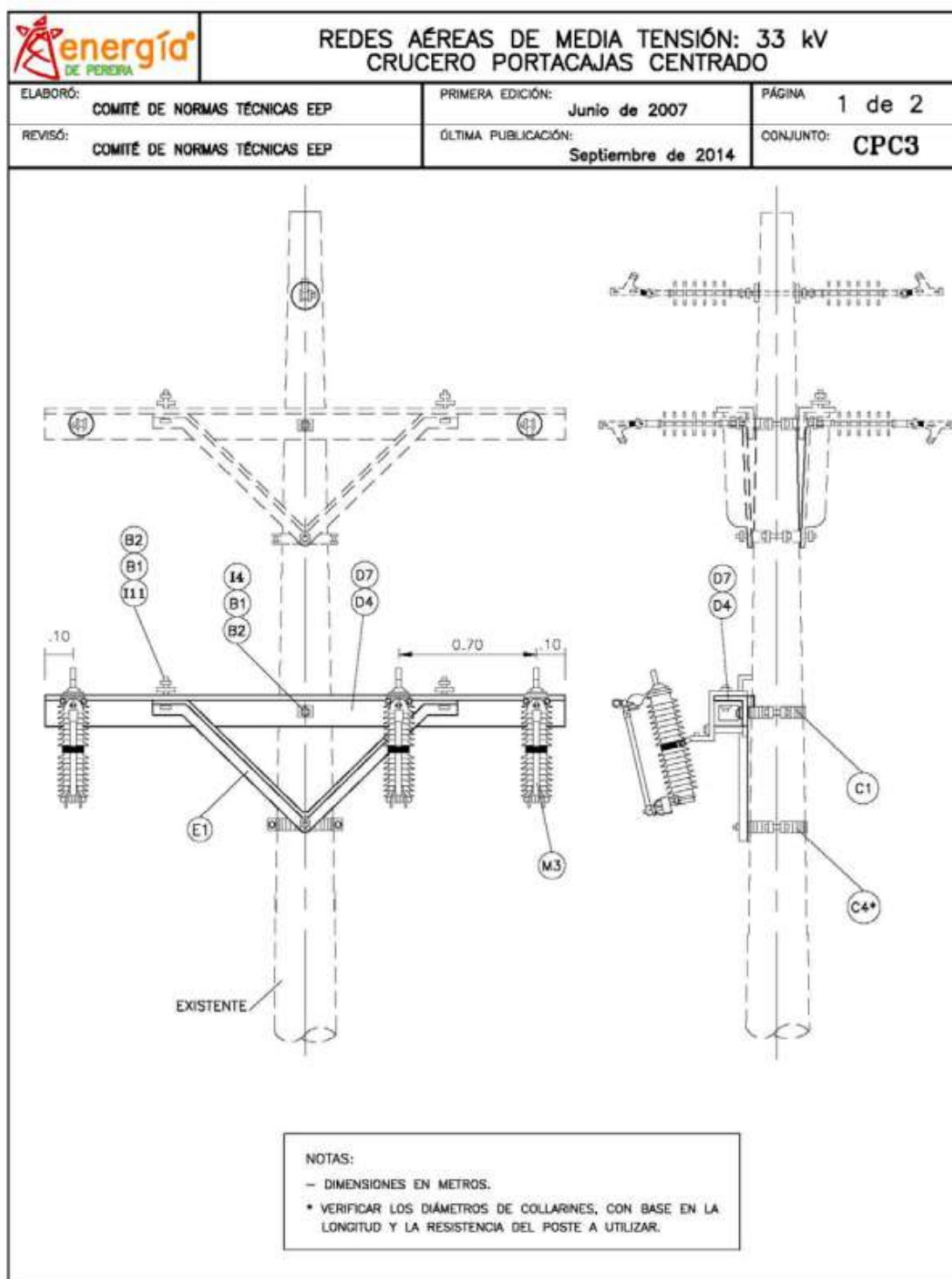
Todos los elementos deben colocarse puestos atierra mediante un bajante de cobre desnudo calibre No. 4 AWG y varilla de cobre de 2.40 x 5/8"

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

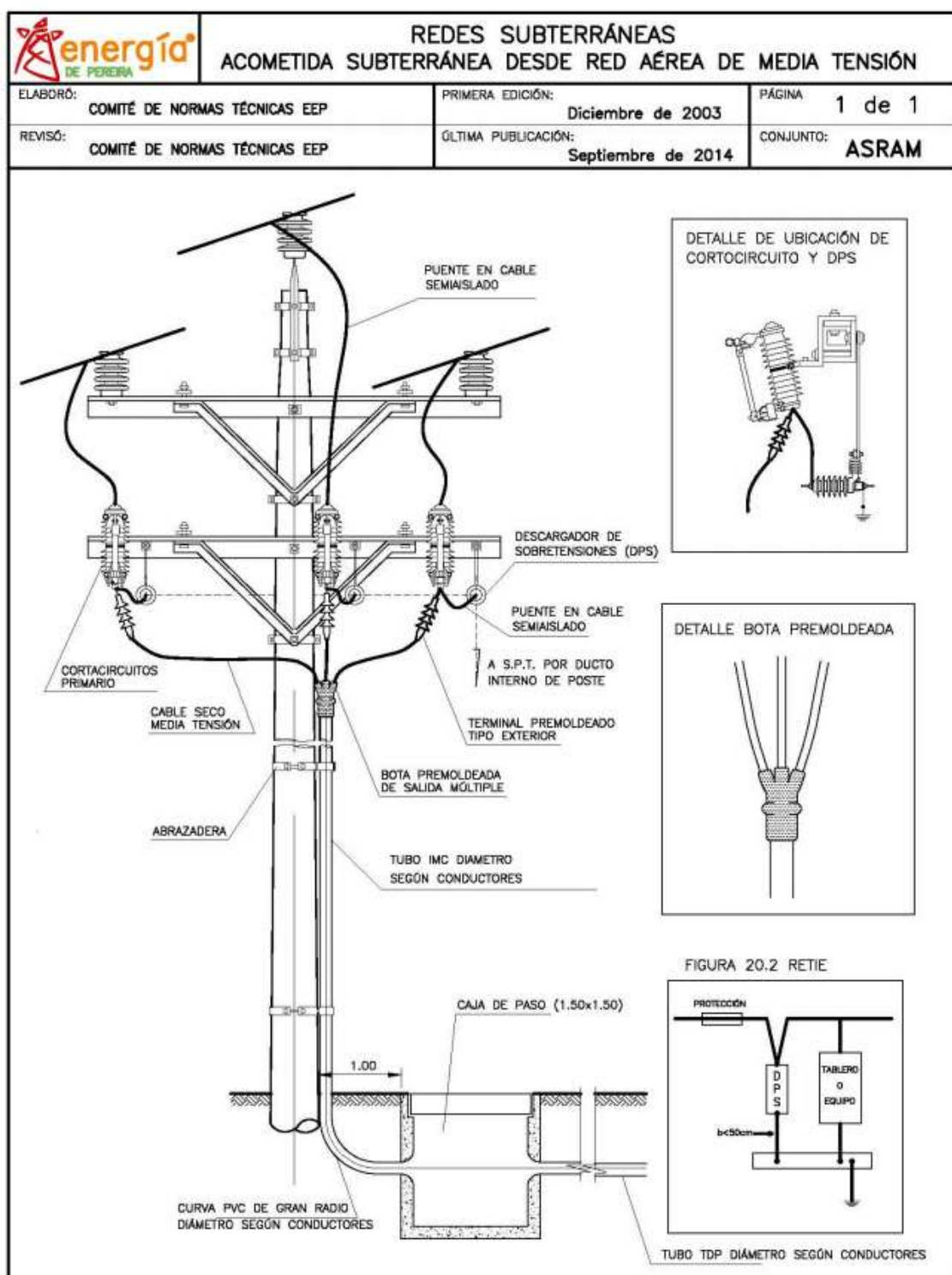
Los materiales necesarios para cada uno de los apoyos deben ser consultados en la norma del operador.

Se adjunta como complemento a cada uno de estos ítems las características y normatividad que deben cumplir cada uno de los elementos a suministrar.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por unidad cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

4.03. ACOMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASESx1/0 AWG CU 133%.

Suministro e instalación de acometida subterránea de compuesta por tres conductores monopoles XLPE 35kV con un nivel de aislamiento de 133%

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de acometida instalada, y solo se permite una vuelta de reserva en la recámara, las reservas dejadas sin autorización por la interventoría no serán tenidas en cuenta, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

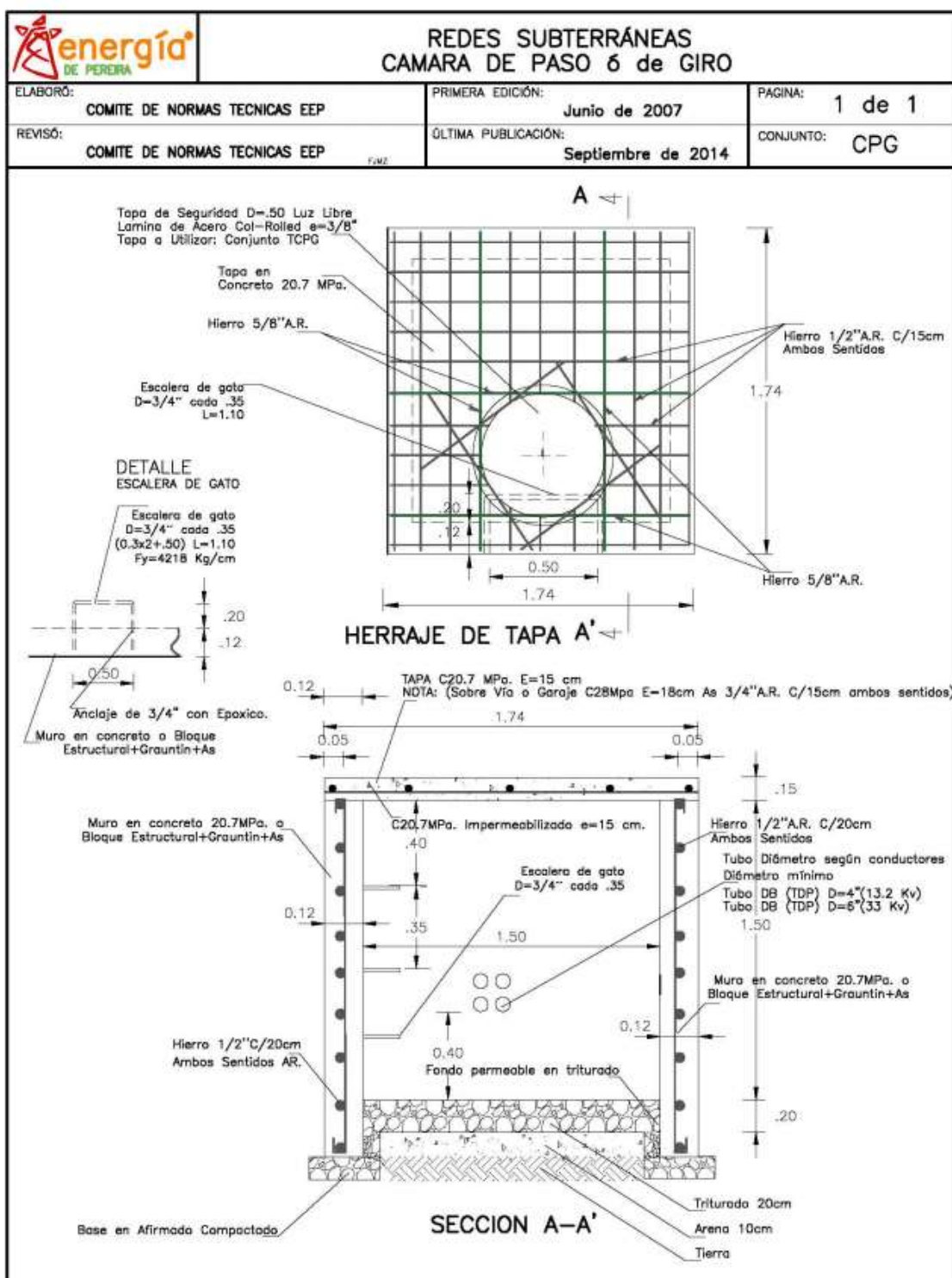
4.04. CÁMARA DE ANDEN EN CONCRETO DE 1.74x1.74x1.5

Construcción de cámara de anden en concreto con acero de refuerzo o en ladrillo estructural con groutin y acero de refuerzo, tapa de seguridad según lo establecido por el operador de red.

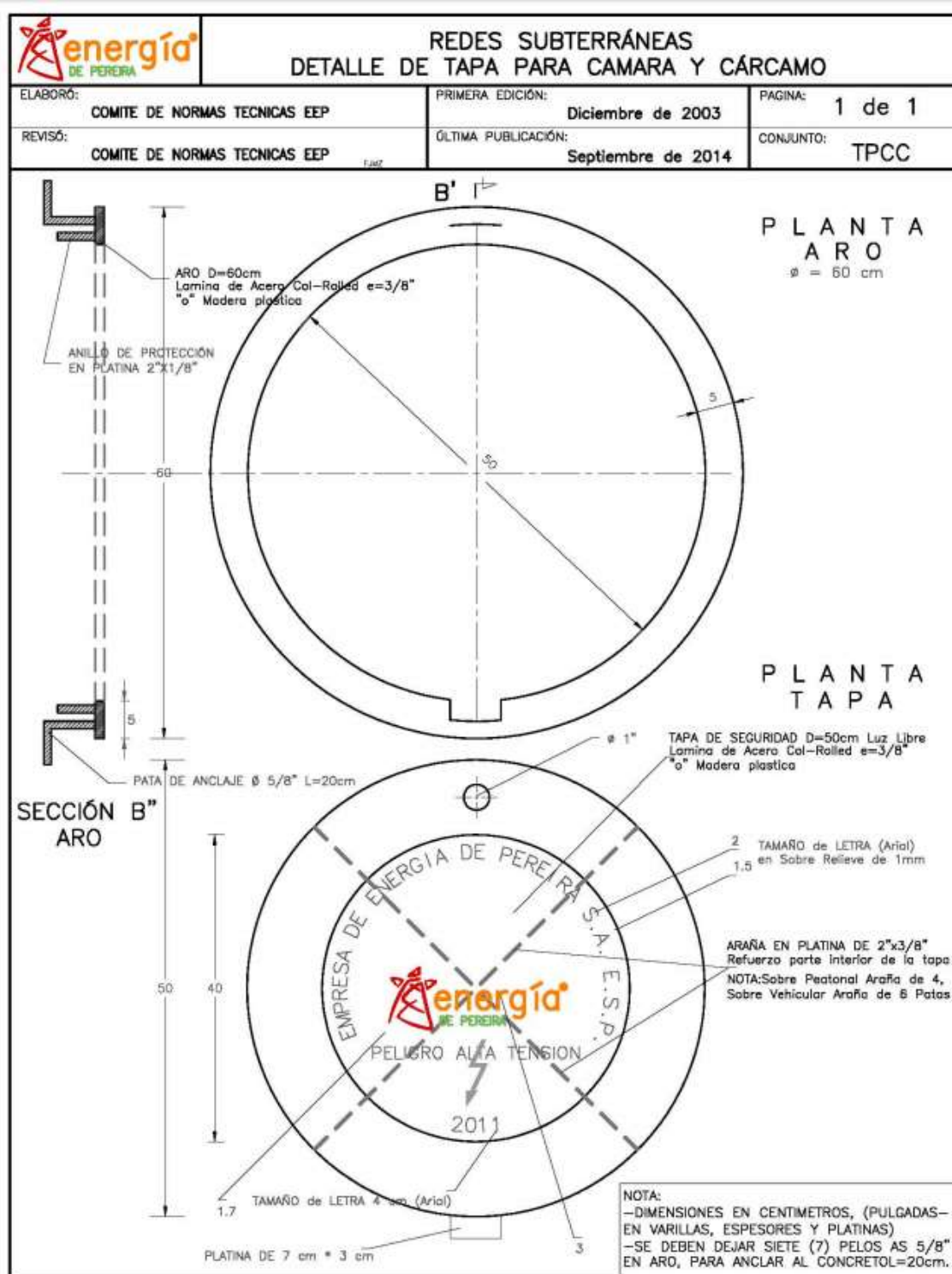
El ítem incluye demolición del andén, excavación, concreto o ladrillos estructurales, dobelas, groutin, acero de refuerzo, triturado, concreto de piso y tapa. Incluye el retiro del material de sitio y de los escombros generados por las demoliciones.

La construcción debe realizarse atendiendo las especificaciones del operador de red y según los conjuntos anexos CPG cámara de paso o giro y TPCC tapa para cámara

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará unidad de recamara construida siguiendo las especificaciones técnicas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

4.05. CABLE EN ALUMINIO XLPE TIPO ECOLOGICO 35kV

Las conexiones de la estructura ASRAM se realizarán usando cable ecológico de aluminio XLPE 35Kv,

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de cable utilizado.

4.06. TERMINAL PREMOLDEADO TIPO INTERIOR SERIE 35kV

4.07. TERMINAL PREMOLDEADO TIPO EXTERIOR SERIE 35kV

Suministro e instalación de terminales incogibles en frio para media tensión clase 35 kV, que permitan la protección y control de esfuerzo eléctrico mediante aisladores de caucho de silicona contra descarga superficial y sello de humedad. Calibre 1/0 AWG

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por juego de terminales trifásicos instalados clase 35 kV.

5. ACOMETIDA AEREA 33kV

5.01. ACOMETIDA PRIMARIA RED AEREA 3 CABLES 1/0 AWG EN CABLE ECOLOGICO 35 kV

5.02. CABLE DE GUARDA DE ACERO GALVANIZADO 3/8"

Para la instalación de la acometida aérea se deben emplear cable ecológico o cubierto para zonas arborizadas clase 35kV, conductor de aluminio con refuerzo de acero ACSR y bloqueo contra la migración longitudinal de humedad. Blindaje del conductor en polietileno reticulado XLPE, capa externa en polietileno reticulado XLPE-TK, resistente a las descargas superficiales y a la intemperie, cable en tres capas con temperatura de operación a 90°C Calibre 1/0 AWG.

En el mismo recorrido de la acometida debe instalarse un cable de guarda en acero galvanizado de 3/8, el cual debe aterrizar según lo establecido en la norma EEP y en cada uno de los conjuntos indicados en planos

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de acometida trifásica instalada de cable ecológico clase 35 kV calibre 1/0 AWG y cable de guarda de acero 3/8".

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

6. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA SUBESTACIÓN.

- 6.01. VARILLA DE COBRE DE 5/8" x 2.4**
- 6.02. CABLE DE COBRE DESNUDO 2/0 AWG Y ESCAVACION**
- 6.03. CABLE DE COBRE DESNUDO 2//0 AWG**
- 6.04. SOLDADURA EXOTERMICA 90 g**
- 6.05. MEDICION DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA**
- 6.06. BARREJA EQUIPOTENCIAL**
- 6.07. CONECTOR EQUIPOTENCIAL TUBERIA**
- 6.08. PUENTES EN U EN CABLE 8 AWG**
- 6.09. EQUIPOTENCIALIZACION DE BANDEJA PORTA CABLES**

El sistema de puesta a tierra para el proyecto se construirá a partir del diseño efectuado, en la zona interna aledaña a la subestación general. La configuración, localización y características se muestran en planos de diseño y memorias de cálculo anexos.

Se deben suministrar e instalar varillas de cobre de 5/8" de diámetro x 2.4 m de longitud, en los puntos indicados en los planos, adicionalmente se deben dejar las cajas de inspección construidas en concreto las cuales deben contar con tapa y medidas internas libres de 30x30 cm, circulares o cuadradas.

Para la interconexión de las varillas de deben realizar brechas de 30 cm mínimo de profundidad, y se debe instalar cable de cobre calibre 2/0 AWG respetando el diseño establecido, en cada uno de los puntos se debe realizar soldadura exotérmica tipo Cadweld de 90 grs, realizando una fusión limpia entre la varilla y el cable.

Desde la cámara de inspección se debe soldar un cable calibre 2/0 AWG la cual debe quedar firme a la malla y esta debe conectar cada una de las celdas y transformador de la subestación, adicionalmente desde otro punto debe salir otra punta en calibre 2/0 AWG para conexión del barraje equipotencial

Una vez construida la malla de puesta a tierra y antes de energizar cualquier equipo se debe realizar una medida de la resistencia de la malla artículo 15.5.2 Medición de Resistencia de Puesta a Tierra RETIE, la cual debe ser menor a 10 Ω .

Se debe suministrar e instalar un barraje equipotencial en cobre con doble perforación de 5x35x300 mm, el cual para su instalación debe incluir aisladores y bornes terminales para cable de doble ojo. A este barraje se deben conectar todas partes metálicas del cuarto de la subestación

Se deben suministrar e instalar conectores bimetálicos para conectar y equipotencializar la tubería metálica de la subestación.

Se deben fabricar e instalar puentes de unión equipotencial en cable No. 8 AWG, las cuales deben incluir bornas terminales bimetálicas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Las bandejas portacables de deben equipotencializar utilizando cable desnudo No. 8 AWG y conectores bimetálicos aptos y certificados por el fabricante para uso en bandeja portacables.

Todos los puentes equipotenciales deben llegar hasta el barraje de puesta a tierra

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará según lo establece el cuadro de cantidades en cada uno de los ítems descritos por Unidad, metro. Una vez se encuentren completamente terminado.

7. INSTALACIÓN DE CELDAS DE 33 Y 13.2 kV. Y TRANSFORMADOR

- 7.01. INSTALACIÓN CELDA DE MEDIDA 36 kV**
- 7.02. INSTALACIÓN CELDA DE PROTECCIÓN 36 KV**
- 7.03. INSTALACIÓN CELDA TRANSFORMADOR**
- 7.04. INSTALACIÓN TRANSFORMADOR SECO 1MVA**
- 7.05. INSTALACIÓN DE TRASFERENCIA AUTOMÁTICA**
- 7.06. INSTALACIÓN DE CELDA DE PROTECCIÓN 24 KV**
- 7.07. INSTALACIÓN DE SISTEMA DISPARO POR TEMPERATURA**

La Universidad suministrara y dejara lo mas ceca posible del proyecto dentro del edificio 17 (La julita), todas las celdas de media tensión y el trasformador correspondiente al diagrama unifilar del proyecto, las celdas son de la marca Schneider Electric línea SM6, las cuales cuentan con medio de extinción de arco en SF6, adicionalmente las celdas y el trasformador cuentan con elementos básicos para su instalación.

Dado lo anterior será responsabilidad del contratista, el traslado desde donde la interventoría indique, hasta el cuarto de la subestación, la conexión e interconexión de cada una de las celdas.

El armado y ubicación de la celda del trasformador

Traslado, ubicación y conexión del trasformador de 1MVA en la celda para el trasformador, adicionalmente se tiene que instalar y conectar el sistema de disparo por temperatura del transformador.

En los anteriores ítems el contratista debe considerar todos los elementos como montacargas, personal para el traslado y ubicación de las celdas en su sitio final, a si como la conexión de cada una de las celdas entre si y de los demás elementos. Se debe considerar el anclaje, la marcación en acrílico de cada una de las celdas de media tensión, así como los elementos menores que demanden la actividad.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará según lo establece el cuadro de cantidades en cada uno de los ítems descritos por Unidad. Una vez se encuentren completamente instaladas cada uno de los equipos anteriormente descritos.

7.08. COMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASESx1/0 AWG CU 133%.

Suministro e instalación de acometida subterránea de compuesta por tres conductores monopoles XLPE 35kV con un nivel de aislamiento de 133%

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 33kv.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de acometida instalada, y solo se permite una vuelta de reserva en la recamara, las reservas dejadas sin autorización por la interventoría no serán tenidas en cuenta, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

7.09. TERMINAL PREMOLDEADO TIPO INTERIOR SERIE 35kV

Suministro e instalación de terminales incogibles en frio para media tensión, que permitan la protección y control de esfuerzo eléctrico mediante aisladores de caucho de silicona contra descarga superficial y sello de humedad. Calibre 1/0 AWG.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por juego de terminales trifásicos instalados clase 35 kV.

7.10. BANDEJAS PORTACABLES

Para los cárcamos dentro de la subestación se deben instalar bandejas portacables tipo malla de 105x600 mm, galvanizadas y sus accesorios los cuales también deben ser de tipo galvanizado. Se deben utilizar soportes para instalación en suelo tipo RCSN cada 1.0 m.

Se debe emplear accesorios recomendados por el fabricante para la instalación de la bandeja y aptos para el correcto funcionamiento.

La bandeja porta cables debe ser equipontecializada según lo establece el RETIE. Utilizando el GRIFEQUIP

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal instalado y con los accesorios necesarios.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

7.11. COMETIDA SUBTERRÁNEA EN 3FASES x 1/0 AWG CU 133% 15KV.

Suministro e instalación de acometida subterránea de compuesta por tres conductores monopoles XLPE 15kV con un nivel de aislamiento de 133%

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 13.2kv.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de acometida instalada, y solo se permite una vuelta de reserva en la recamara, las reservas dejadas sin autorización por la interventoría no serán tenidas en cuenta, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

7.12. TERMINAL PREMOLDEADO TIPO INTERIOR SERIE 15kV

Suministro e instalación de terminales incogibles en frio para media tensión, que permitan la protección y control de esfuerzo eléctrico mediante aisladores de caucho de silicona contra descarga superficial y sello de humedad. Calibre 1/0 AWG.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por juego de terminales trifásicos instalados clase 15 kV.

8. SERVICIOS GENERALES SUBESTACIÓN

8.01. INSTALACIÓN DE TABLERO DE 12 CTOS.

Se debe suministrar e instalar un tablero de distribución para la subestación con espacio para totalizador y totalizador tipo NTQ-T Trifásico con Neutro y tierra, barraje de 225 Amp. El totalizador de 3x40 amp Térmica, 25 KAmper de capacidad de ruptura, la cual debe contar con los interruptores termo magnéticos enchufables, los cuales deben tener la capacidad de corriente especificada en los cuadros de cargas de diseños, con mecanismo de operación para cierre y apertura rápida y accionamiento simultaneo de los polos en caso de ser bipolar o tripolar, deben tener una capacidad de interrupción en corto circuito no inferior a 10 KA. a 240 voltios, marca Legrand o Schneider Electric.

Todos los interruptores automáticos deberán cumplir las especificaciones de la norma NTC 2050 SECCIÓN 380 y del RETIE 17.7.3. y por tanto tener certificación de producto bajo RETIE, otorgado por un organismo habilitado.

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad de tablero con todos los elementos debidamente instalados.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

8.02. SALIDA PARA TOMA CORRIENTE

Las salidas de toma corriente en la subestación se realizarán saliendo del tablero general en tubería EMT $\frac{3}{4}$ " y distribuidos según indican los planos en cajas tipo FS de 2x4" marca RAWELT con tapa metálica, todos los tomacorrientes deben ser blancos marca Leviton NEMA 5-20 R.

El cable eléctrico debe ser calibre 12 AWG para fase, neutro y tierra, adicionalmente debe llevar un cable desnudo 14 AWG, el cual debe equipotencializar toda la tubería y las cajas.

Tanto para el producto, como para la instalación deberán seguirse las directrices de la norma NTC 2050 SECCION 410 y del RETIE artículo 17.5.

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad de tomacorriente instalada con todos los elementos indicados.

8.03. SALIDA PARA ILUMINACIÓN

Las salidas de iluminación en la subestación se realizarán saliendo del tablero general en tubería EMT $\frac{3}{4}$ " y distribuidos según indican los planos en cajas tipo FS de 2x4" marca RAWELT con tapa metálica, todos los salidas deben terminar en tomas de color blanco marca Leviton NEMA 5-15 R.

El cable eléctrico debe ser calibre 12 AWG para fase, neutro y tierra, adicionalmente debe llevar un cable desnudo 14 AWG, el cual debe equipotencializar toda la tubería y las cajas.

Tanto para el producto, como para la instalación deberán seguirse las directrices de la norma NTC 2050 SECCION 410 y del RETIE artículo 17.5.

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad de salida de iluminación instalada con todos los elementos indicados.

8.04. SALIDA 110 VOLTIOS CONEXIÓN DE CALEFACTORES CELDAS.

Desde el tablero eléctrico y conducido por piso se deben dejar tubería PVC de $\frac{3}{4}$ " embebida en el concreto y en las paredes con tubería EMT de $\frac{3}{4}$ ", las redes con que alimentaran cada uno de los calefactores de las celdas de media tensión, para la actividad se debe utilizar cable encauchetado 2x12 AWG y coraza metaliza liquid Tight de 1/2". Cada luminaria deber ser suministrada con una clavija tripolar Leviton aérea NEMA 5 -15P

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad de cada uno de los calefactores.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

8.05. CABLE ENCAUCHETADO 3X12 AWG

Para la conexión de las luminarias interiores y exteriores se debe instalar cable encauchetado 3x12 AWG desde la luminaria hasta la clavija aérea, la cual debe quedar debidamente conectada.

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad completamente instalada de cada uno de los calefactores.

8.06. ALIMENTADOR GENERAL 3F(6)+1N(6)+1T(8) AWG.

Desde el tablero general ubicado en el cuarto técnico del módulo de las canchas de tenis se debe realizar la canalización correspondiente en tubería PVC y EMT cuando corresponda en diámetro de 1-1/2", hasta la subestación de nivel 3, para conexión del tablero al interior del cuarto eléctrico. El alimentador debe instalarse en cable 3F(6)+1N(6)+1T(8) AWG. El ítem debe contemplar el suministro de un breaker de incrustar de 3x40 Amp.

Medida y forma de pago: La forma de pago será por metro lineal instalado incluyendo todos los elementos para la correcta instalación.

8.07. ALUMBRADO EXTERIOR.

Desde el circuito de iluminación exterior existente el cual sale desde la garita de los vigilantes, se debe hacer una extensión de la red para la conexión del alumbrado exterior, la extensión se realiza desde la caja exterior existente en tubería PVC diámetro de 1". LA actividad incluye excavación a 40 cm de profundidad.

El cableado del alumbrado exterior debe realizarse en la siguiente configuración: 2F(10)+1T(10)

Medida y forma de pago: La forma de pago será por metro lineal instalado incluyendo todos los elementos para la correcta instalación.

8.08. INTERRUPTOR EN TUBERÍA EMT ¾".

Para el control del alumbrado se utilizarán interruptores de alumbrado dobles, instalados en caja tipo FS marca RAWELT e interconectados con tubería EMT ¾", los interruptores utilizados deben ser marca Leviton color blanco. El calibre de la fase y sus retornos debe ser calibre 12 AWG.

Como todos los materiales a usar en las instalaciones en el país, los interruptores manuales de alumbrado deben cumplir lo estipulado en la norma NTC 2050 SECCION 410 y tener certificado de conformidad de producto RETIE 17.7.1

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad instalada

8.09. LUMINARIA DE EMERGENCIA.

8.10. LUMINARIA DE SALIDA DE EMERGENCIA.

8.11. LUMINARIA HERMÉTICA IP 65.

8.12. REFLECTOR EXTERIOR 30 W LED.

Se deben suministrar e instalar luminarias marca Sylvania, la cual debe incluir los elementos necesario para la fijación, las luminarias para el proyecto se describen así:

Luminaria de emergencia LED R2, con botón de prueba e indicador de carga, tipo de montaje de sobreponer, carcasa termoplástica compacta, color blanco mate.

CÓDIGO	POTENCIA LED (W)	CONSUMO POTENCIA (W)	TENSIÓN DE OPERACIÓN (V)	FACTOR DE POTENCIA	FLUJO LUMINOSO (lm)	TEMP. DE COLOR (K)	IRC	AUTONOMÍA
P24255	1.6W	2.4W	120 ó 277	0,9	180	6.500	70	90 min

Luminaria aviso salida de emergencia señalizador de salida Led de alta luminosidad, con botón de prueba e indicador de carga. Cuerpo plástico inyectado, material ignífugo. Modo de trabajo permanente Batería tipo: Níquel Cadmio. Tiempo de carga: 24 horas. Indicador de carga:

CÓDIGO	POTENCIA (W)	FACTOR DE POTENCIA	TENSIÓN DE OPERACIÓN (V)	DESCRIPCIÓN	AUTONOMÍA
P33718	1.8W	0.9	110-130	Letrero Salida LED Verde	90 minutos

Luminaria hermética IP 65 IK06 Luminaria LED para ambientes con alto grado de humedad y suciedad, Tipo de montaje: Sobreponer o descolgar en techo, Luminaria industrial tipo hermética, contuvo LED difusor en policarbonato, 2x18WT8, de alta eficacia. Proyección uniforme de la luz

DATOS ÓPTICOS		DATOS FÍSICOS		DATOS ELÉCTRICOS	
Temperatura de color	6500 K (DL)	Acabado	Gris	Potencia de entrada	36 W
Eficiencia Óptica Luminaria (LOR)	62%	Grado de protección IP IK	IP65 IK06	Tensión de operación	100-277 V 50/60 Hz
Flujo luminoso (Fuente)	3600 lm	Dimensiones (LxWxH)	1260x100x80 mm	Corriente de entrada	0.3 A @ 120 V
Ángulo de apertura	120°	Tipo de montaje	Sobrepl/Suspender	Factor de potencia	>0.90
Tipo de distribución	Directa simétrica	Chasis	Policarbonato	Distorsión armónica (THD)	<20%
Reproducción de color (IRC)	80	Material óptica	Difusor PC	Tipo de driver	Integrado en el tubo
Vida útil	40000 h L70	Temperatura de operación Ta	-10°C ~ +40°C	Atenuable	NO

Luminaria LED tipo reflector *LED REFLECTOR JETA 30W DL* para interiores o exteriores, diseño delgado y liviano con driver integrado en la luminaria. Instalación sobre puesto con soporte metálico. Proyección uniforme de la luz, reduce los costos de consumo de energía y mantenimiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

DATOS ÓPTICOS		DATOS FÍSICOS		DATOS ELÉCTRICOS	
Temperatura de color	6500 K (DL)	Acabado	Negro	Potencia de entrada	30 W
Flujo luminoso	2550 lm	Grado de protección IP	IP65	Tensión de operación	100-240 V 50/60 Hz
Ángulo de apertura	120°	Dimensiones (LxWxH)	163x186x34 mm	Corriente de entrada	0.136 A @ 220 V
Tipo de distribución	Directa simétrica	Tipo de montaje	Sobreponer	Factor de potencia	>0.90
Reproducción de color (IRC)	>80	Chasis	Aluminio extruido	Distorsión armónica (THD)	<20%
Vida útil	30000 h L70	Óptica	Semiespecular	Tipo de driver	Independiente CC
Eficacia	85 lm/W	Temperatura de operación Ta	-20°C ~ +45°C	Atenuable	NO

Medida y forma de pago: La forma de pago será por unidad instalada

8.13. SISTEMA DE DETECCIÓN DE HUMO.

Suministro e instalación sistema detección de humo en subestación: incluye tubería EMT 3/4", cable NFPL-182, un detector fotoeléctrico convencional FIRE LITE, un detector térmico convencional FIRE LITE, una estación manual FIRE LITE, un estrobo 75 candelas SYSTEM SENSOR, horne strobe 75 candela 2 w, un módulo de supervisión de sirena o campana, panel de detección de incendio FIRE LITE 4 zonas, dos relevos m801 120/24 voltios ac/dc SIMPLEX, dos baterías 12v 7h

Medida y forma de pago: La forma de pago será global por un sistema de detección de incendios debidamente instalado.

8.14. EXTINTOR CO2 40 LIBRAS.

Suministro e instalación y demarcación de extintor de aluminio de 20 libras certificado UL, marca BUCKEYE en aluminio.

CARBON DIOXIDE



Carbon Dioxide is the trusted non-conductive clean agent and is most effective for clearing with electronic equipment fires. CO2 is suitable for use on Class B and Class C fires.

TYPICAL USES: For protecting sensitive electronic equipment in offices, classrooms, churches, parking garages, and hotel/motel assembly halls and guest areas. For protecting sensitive electronic equipment in businesses such as retail stores, light manufacturing facilities, research facilities, auto dealerships, veterinary/aircraft/space service centers, and manufacturing processes such as printing, plating, and coating.

Not UL Listed: Not suitable for use on fires involving cooking oil and grease. Recommended for use on sensitive electronic equipment.



Model	Wt	Net Wt	Net Wt	Net Wt
40 LB	44 lbs	40 lbs	40 lbs	40 lbs
NET WEIGHT	39.16 (17.7 kg)	35.26 (16 kg)	35.26 (16 kg)	35.26 (16 kg)
IN. BOTTLE	14.5 in	14.5 in	14.5 in	14.5 in
EXTINGUISHING AGENT	4.4 gal	4.4 gal	4.4 gal	4.4 gal
EXTINGUISHING AGENT	4.4 (16.5 L)	4.4 (16.5 L)	4.4 (16.5 L)	4.4 (16.5 L)
RECHARGE	Yes	Yes	Yes	Yes
RECHARGE METHOD	Type B12-100-1	Type B12-100-1	Type B12-100-1	Type B12-100-1
NET WEIGHT	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)
NET WEIGHT	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)
NET WEIGHT	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)
NET WEIGHT	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)
NET WEIGHT	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)	11.75 (5.3 kg)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Medida y forma de pago: La forma de pago será unidad suministrada, instalada y demarcada.

9. SISTEMA DE CAPTACIÓN Y APANTALLAMIENTO

9.01. ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM

9.02. AISLADORES PARA APOYO

9.03. TERMINALES DE CAPTACIÓN EN VARILLAS DE ALUMINIO DE 5/8" x1,5 M

9.04. CONECTORES ALAMBRÓN/ VARILLA ST/TZN 8-10/16 MM

9.05. CONECTORES VERBINDUNGSMUFFE RD 8 MM AL

9.06. CONECTORES EN CRUZ ALAMBRÓN/ALAMBRÓN ST/TZN 8-10/8-10 MM

A partir del análisis de riesgos, presentado en la memoria de cálculo y que fue elaborado en base a los lineamientos de la norma IEC 62305-2 y por la configuración y usos de los edificios a construir se determinó que es necesaria la construcción de un sistema de protección contra descargas atmosféricas o SIPRA grado 01.

El SIPRA consistirá en una serie de electrodos de captación, ubicados sobre las cubiertas, en la localización mostrada en planos, enlazados por un conductor de aluminio o acero de mínimo 5/8" de diámetro y uno 1.5 metros de altura, separado de la superficie de las cubiertas por medio de soportes o aisladores apropiados para tal efecto.

Para la conducción de las descargas a tierra, se construirán bajantes que se aterrizarán por medio de puestas a tierra, las cuales deberán conectarse equipotencialmente al sistema de puesta a tierra del proyecto.

La bajantes, estarán conformados por el conductor de aluminio del sistema mínimo de 8mm de diámetro, separado de las superficies y protegido de contactos directos, en sus últimos tres metros por tubos metálicos adosados a las paredes o empotrados según sea el caso. Para evitar efectos galvánicos por los diferentes materiales, el conductor de aluminio se unirá a una colilla de cable de cobre de la malla de puesta a tierra, por medio de un conector y la colilla de cobre se soldará a la varilla de cobre sólido del aterrizaje por medio de soldadura exotérmica.

El contratista deberá suministrar e instalar todos los elementos componentes del sistema de protección contra descargas atmosféricas o apantallamiento los cuales comprenden esencialmente: puntas de captación, anillo equipotencial superior, bajantes, puestas a tierra de bajantes, los cuales se describen a continuación:

Medida y forma de pago: La forma de pago de cada uno de los ítems será la establecida en el cuadro de cantidades una vez se encuentre terminada la instalación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

10. OBRAS COMPLEMENTARIAS

10.01. TAPA DE ALUMINIO EN ALFAJOR PARA CARCAMOS

Se deben fabricar tapas en aluminio de alfajor de 1/8" antideslizante, para la cubierta de los carcamos de la subestación. Las tapas deben estar reforzada con ángulos de las mismas características de las laminas con el fin que no se incremente el peso de la tapa y no se genere un par galvánico.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro cuadrado instalado y reforzado en aluminio

10.02. PINTURA EPOXICA PARA PISO PINTUCOAT

Recubrimiento epóxico de 2 componentes, base solvente, para proteger pisos en ambientes interiores.

La superficie debe estar libre de humedad, polvo, mugre, grasa, cera, pintura deteriorada y óxido. Los metales en ambientes de moderada a baja agresividad, pueden prepararse utilizando herramientas manuales o mecánicas (SSPC-SP2 y SP3). En ambientes agresivos deben ser preparados con chorro abrasivo mínimo a grado comercial con remoción completa de la escama de laminación (SSPC-SP6, estándar Sueco SA-2), y para mayor durabilidad deben ser preparados cerca de metal blanco (SSPCSP10).

En concreto y asbesto-cemento la alcalinidad en las paredes debe ser neutralizada con una solución de ácido muriático al 5%, que se deja actuar entre 5 y 10 minutos hasta alcanzar un PH neutro, enjuague con abundante agua y seque completamente. Verifique que el concreto tenga una humedad menor al 5% antes de aplicar la pintura.

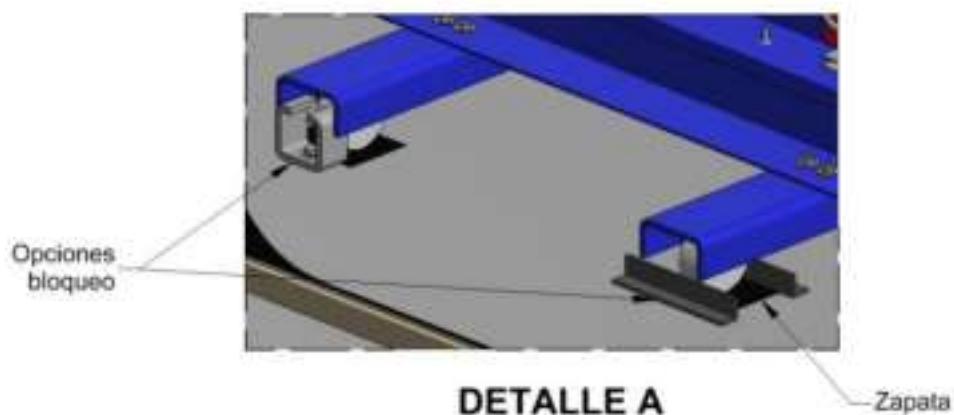
Para pisos en concreto muy lisos o que tengan acabados superficiales debe darse chorro abrasivo o tratamiento con escariadoras para garantizar la adherencia. En repintes: sobre pinturas epóxicas en buenas condiciones, lije para eliminar el brillo y limpie bien. Tenga en cuenta que las pinturas no epóxicas se remueven o ablandan al aplicarles una pintura epóxica, por lo tanto, deben ser eliminadas completamente.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro cuadrado completamente pintado referencia gris 13222.

10.03. PLATINA METALALICA PARA GUIAS TRASFORMADOR

El transformador deberá estar anclado de tal forma que se evite su desplazamiento dentro de la celda. Este deberá ser a través de rieles o platina mecánicos, frenos o ruedas bloqueadas. No se acepta como bloqueo el giro de las ruedas. Ver Figura.

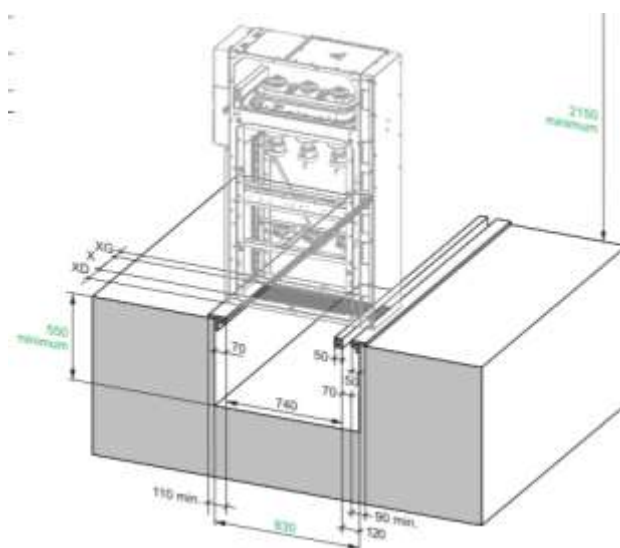
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal instalado y fijado en el transformador

10.04. GUIAS PARA CELDAS

Las celdas en SF6 deben ser ancladas al piso mediante rieles metálicos uniestruc o similares según guía de instalación.



Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal instalado y fijado en el transformador

10.05. SEÑALETICA SUBESTACION

Se deben suministrar e instalar señalética de evacuación, de riesgo eléctrico entre otros en polietileno fotolumincente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por unidad de señal instalada e indica por el interventor de la obra.

10.06. CONSIGNACIONES Y MANIOBRAS EMPRSA DE ENERGIA

Todas las maniobras que impliquen corte de energía o alguna actividad que involucre un pago a la empresa de energía de Pereira, se debe realizar una consignación ante esta entidad con el fin que se autorice la actividad a desarrollar.

El pago debe ser soportado por horas pagadas ante EEP.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por Hora.

10.07. PRUEBAS ELECTRICAS EQUIPOS EN SITIO

Una vez instalados todos los equipos y las redes, se deben realizar pruebas con meger y presentar un informe de los resultados.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por informe de pruebas realizadas.

10.08. CERTIFICACION RETIE Y ACOMPAÑAMIENTO DEL CERTIFICADOR DURANTE LA OBRA

Para la energización del proyecto y entrega al operador de red, se debe certificar toda la obra eléctrica, ejecutada con el presente contrato con RETIE 2013, atreves de un órgano certificador competente y acreditado para esta labor. Adicional mente el costo debe incluir el servicio de acompañamiento durante la ejecución de la obra.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará una vez se realice dictamen de auditoria.

10.09. PLANOS RECORD OBRAS

Se deben elaborar planos record de todo el proyecto, donde se incluyan todas las modificaciones realizadas en las plantas, cortes, altimetrías y en los detalles constructivos. Adicionalmente se deben incluir nuevos detalles que se requieran.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará una vez se realice dictamen de auditoria.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

10.10. MANUAL DE MANTENIMIENTO Y CAPACITACION

Se debe elaborar un plan de mantenimiento detallado de cada uno de los equipos instalados y de las redes e infraestructura construida, en el manual debe indicar cada cuando se debe realizar mantenimientos preventivos, las firmas y empresas capacitadas para realizar dicha actividad y las garantías de los equipos, adicionalmente el contacto de la empresa encargada de dar la garantía en caso de fallad e los equipos.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará una vez se realice la entrega del manual.

10.11. DEMARCACION DE PISO

Se deben realizar demarcaciones de líneas con pintura de trafico amarillo de 10 cm de ancho, alrededor de todos los equipos con el fin de limitar estos y se definan las distancias de seguridad según lo establecido en el RETIE 2013.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal.

11. MODIFICACIÓN SUBESTACIÓN ELÉCTRICA EXISTENTE UTP FACULTAD INGENIERÍA ELÉCTRICA.

11.01. SIETEMA DE MEDIDA NIVEL II EN POSTE TIPO EXTERIOR

Suministro e instalación sistema de medida nivel II en poste (CREG 308) de tres elementos, incluye dos medidores ELTER A1800, trasformadores de potencia tipo exterior clase 15 kv, trasformadores de corriente tipo exterior clase 15 kv, caja de baja tensión para alojar equipo de medida, canalización y cableado.

El sistema de medida debe ser recibido por el operador de red

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará una vez los medidores estén instalados y sean recibidos por el operador de red

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

11.02. DESMONTE DE CELDA DE MEDIDA EXISTENTE

Se debe desmontar el sistema de medida tipo interior que existe en la actualidad al interior de la subestación del edificio 1B (Eléctrica). Una vez retirada la celda de medida se tienen que acomodar las demás celdas al interior de la subestación.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará una vez los medidores estén instalados y sean recibidos por el operador de red

12. DESMONTE, TRANSPORTE Y SEÑALIZACIÓN.

12.01. DESMONTE DE APOYO DE MEDIA TENSION

12.02. DESMONTE DE TRASFORMADOR

12.03. DESMONTE DE APOYO DE BAJA TENSION

12.04. DESMONTE DE RED DE MEDIA TENSION

12.05. DESMONTE DE RED DA BAJA TENSION

12.06. DESMONTE DE LUMINARIA DE ALUMBRADO PUBLICO

Estas actividades consisten en varios desmontes, ene el caso de ser necesarios de la red de media tensión existente de 13.2 kV y que alimenta el actual edificio 17 de la Universidad (La Julita), o de baja tensión o de alumbrado publico y que se requieran para la correcta ejecución del proyecto.

Los elementos desmontados deben almacenarse y conservarse en las mismas condiciones que se encontraron con el fin de volverlos a instalar, en el caso que algún elementó se dañe, deberá ser repuesto por parte del contratista en iguales o mejores condiciones.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará de acuerdo con el cuadro de cantidades

12.07. MONTAJE DE RED DE MDIA TENSION EXISENTE

12.08. MONTAJE DE TRANSFORMADOR EXISTENTE

12.09. MONTAJE DE RED DE BAJA TENSION EXISTENTE

12.10. MONTAJE DE LUMINARIA EXISTENTE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Estas actividades consisten en el montaje de los elementos que requieran ser instalados nuevamente para el funcionamiento de las redes de baja tensión o de alumbrado público, que se encuentren en el recorrido de la línea de nivel III.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará de acuerdo con el cuadro de cantidades

12.11. SEÑALIZACION DE OBRAS DE INCADO, TRASLADO, DESMONTE MONTAJE LINEAS DE MEDIA TENSION.

Todo el proyecto debe ser señalado y en los lugares donde se estén ejecutando las obras con el fin que se eviten accidentes, en las zonas de incado de postes, tendido de líneas, excavaciones de redes subterráneas o excavaciones del cuarto de la subestación, mediante tela verde y postes en madera o mediante cintas de precaución y delineadores tubulares y señales de precaución.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará de manera global y de forma parcial a medida que trascorra la obra con el fin que se garantice la señalización de la obra

13. RED SUBTERRÁNEA 13.2 KV SUBESTACIÓN NUEVA- SUBESTACIÓN EXISTENTE.

13.01. CAMARA EN ANDEN 1.74x1.74x1.5

13.02. CAMARA EN ANDEN 1.61x3.10x1.95

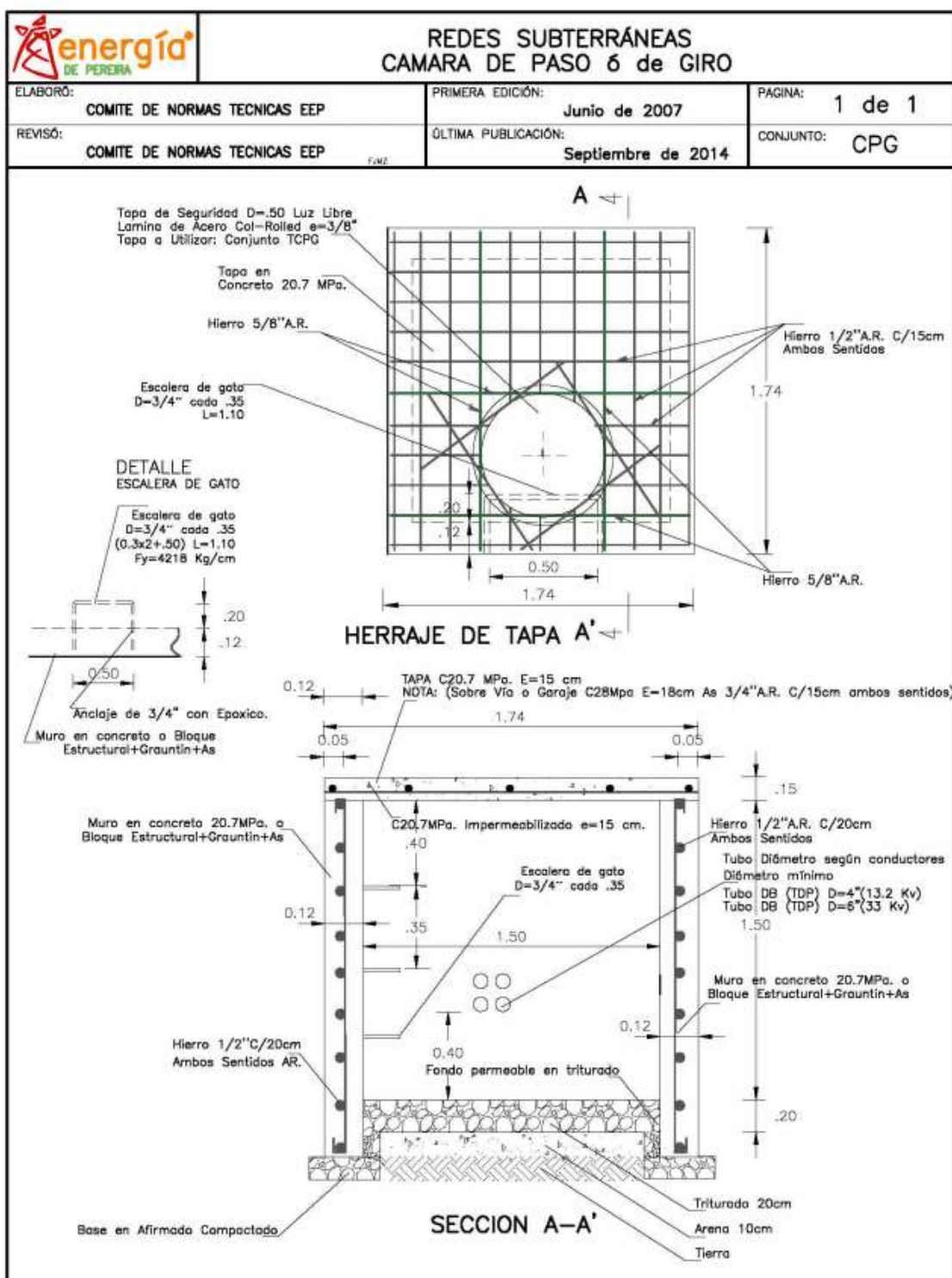
13.03. CAMARA VEHICULAR 1.61x3.10x1.95

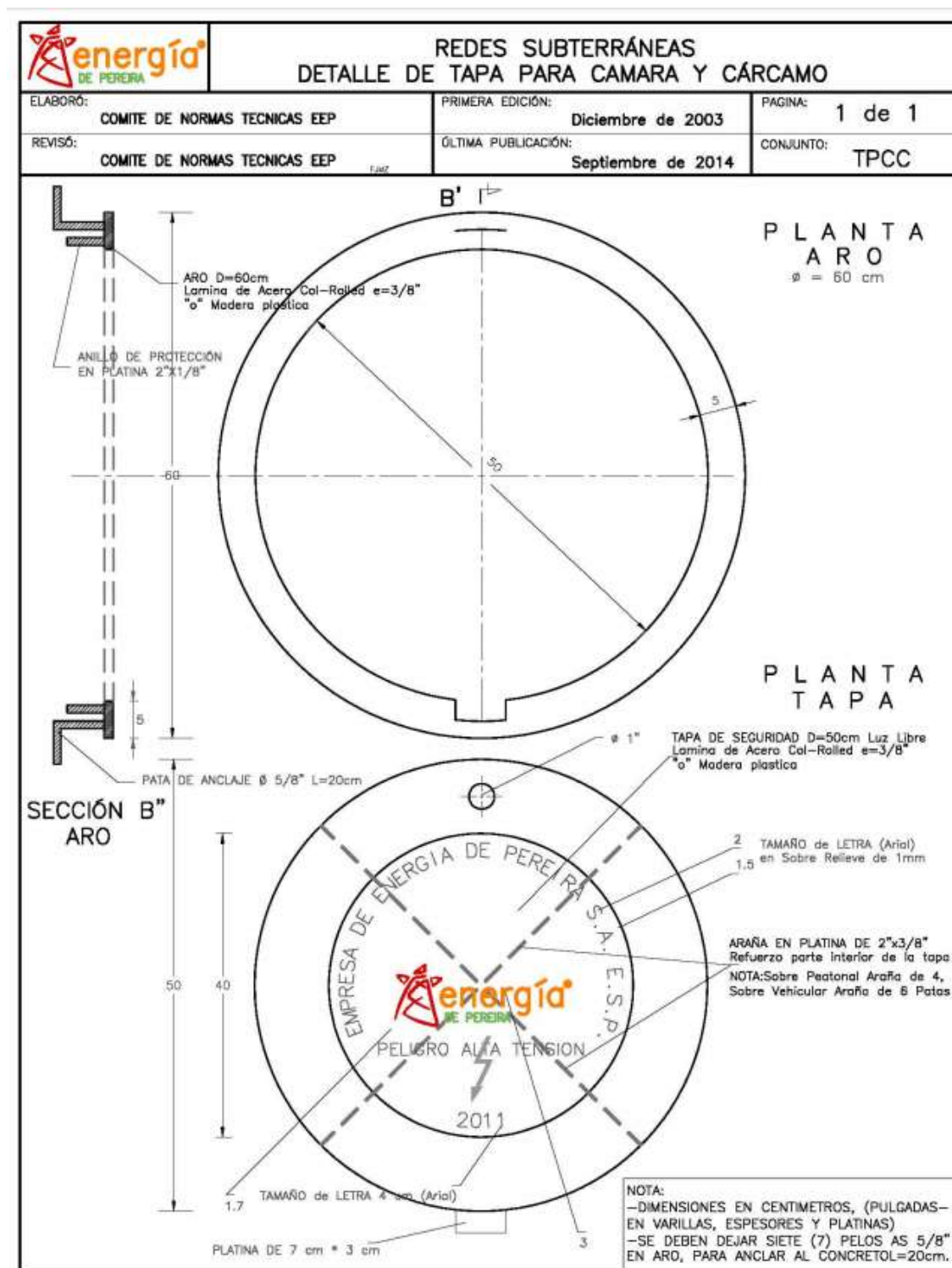
Construcción de cámara en andén (Peatonal) o vehicular en concreto con acero de refuerzo o en ladrillo estructural con groutin y acero de refuerzo, tapa de seguridad según lo establecido por el operador de red.

El ítem incluye demolición del andén, excavación, concreto o ladrillos estructurales, dobelas, groutin, acero de refuerzo, triturado, concreto de piso y tapa. Incluye el retiro del material de sitio y de los escombros generados por las demoliciones.

La construcción debe realizarse atendiendo las especificaciones del operador de red y según los conjuntos anexos CPG cámara de paso o giro y TPCC tapa para cámara

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES





Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará unidad de recamara construida siguiendo las especificaciones técnicas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

13.04. BANCO DE DUCTOS 2X4"

13.05. DEMOLICION, EXCAVACION, RETIRO DE ADOQUIN Y LLENOS

13.06. REPOSICION DE ANDEN EN CONCRETO

13.07. INSTALACION ADOQUIN

La actividad consiste en la demolición en anden correspondiente para la instalación del banco de tubos. La excavación debe realizarse sobre el recorrido de la red subterránea y debe escavarse a una profundidad de 0.87 m por 0.6 m de ancho.

Se debe realizar un colchón de arena de 10 cm con el fin que la tubería descansa sobre el colchón. En ningún caso la tubería debe quedar flexionada.

Se debe suministrar para el recorrido de la canalización tubería PVC tipo pesada DB de 4" de diámetro con campana y aplicando soldadura PVC en cada una de las uniones. En la terminación de las recamaras se debe utilizar adaptadores terminales tipo campana. La canalización debe quedar conformada por 2 tubos de 4"

Una vez instalada la tubería se debe rellenar la canalización con 15 cm de material de sitio, 45 cm con sub base granular de los cuales a 25 cm se debe instalar una cinta de precaución amarilla la cual debe ir sobre todo el recorrido de la tubería.

Se deben realizar la restitución del andén el cual debe quedar con un espesor de 17 cm con concreto rígido de 28 Mpa

Se debe reinstalar el adoquín retirado realizando el proceso de compactación y lecho de arena para la correcta instalación.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará según lo establecido en el cuadro de cantidades.

13.08. TERMINALES PREMOLDEADOS TIPO INTERIOR CLASE 15KV

Suministro e instalación de terminales incogibles en frio para media tensión clase 15 kV, que permitan la protección y control de esfuerzo eléctrico mediante aisladores de caucho de silicona contra descarga superficial y sello de humedad. Calibre 1/0 AWG

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por juego de terminales trifásicos instalados clase 15 kV.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

13.09. ACOMETIDA MEDIA TENSION 15KV 133% EN 1/0 AWG MAS CABLE 1/0 DESNUDO

Suministro e instalación de acometida subterránea de compuesta por tres conductores monopoles XLPE 15kV con un nivel de aislamiento de 133% adicional a la acometida y como refuerzo al cable en caso de falla en corto circuito y equipotencialización de las mallas de puesta a tierra se debe incluir en el ítem cable 1/0 AWG desnudo desde la subestación a 33 kv hasta la subestación existente en el edificio de eléctrica.

Todos los elementos deben contar con certificado de conformidad RETIE y ser aptos para instalarse en un sistema de 15 kv.

Medida y forma de pago: La forma de pago se realizará por metro lineal de acometida instalada, y solo se permite una vuelta de reserva en la recámara, las reservas dejadas sin autorización por la interventoría no serán tenidas en cuenta, cumpliendo con todos los elementos indicados en la especificación y en la norma del operador de red.

13.10. PUESTA A TIERRA TERMINALES DE DERIVACION EN CAJA

13.11. JUEGO DE BARRAJE TRIFASICO 15KV

14. OBRAS CIVILES CONSTRUCCIÓN CUARTO DE SUBESTACIÓN.

14.01. DEMOLICIONES Y DESMONTES

Descripción

Esta especificación consiste en la demolición total o parcial de estructuras, edificaciones y elementos de concreto como andenes, piso, bordillos, sardineles, pavimento existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue hasta la distancia de acarreo libre, en las áreas aprobadas por el Interventor.

Igualmente se refiere al desmonte total o parcial de cerramientos existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue hasta la distancia de acarreo libre, en las áreas aprobadas por el Interventor.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

Materiales

No aplica para este tipo de ítem la utilización de ningún tipo de material.

Herramienta y equipos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo. No se autoriza bajo ninguna circunstancia la utilización de explosivos.

Para la demolición o desmonte de las estructuras consideradas en la presente especificación, se deberán utilizar equipos que no produzcan daño a las estructuras aledañas ni pongan en riesgo el personal de la obra y transeúntes en general, y serán escogidos de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor, pudiendo ir desde herramientas menores hasta el uso de maquinaria pesada según lo amerite y/o lo permita cada caso.

Proceso constructivo

Antes de iniciar los trabajos de demolición o desmonte de estructuras, el contratista deberá elaborar un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

- Métodos de demolición y/o desmonte y etapas de su aplicación
- Estabilidad y protección de las construcciones remanentes en cada etapa
- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno
- Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición y/o el desmonte
- Medidas de seguridad y salud.

Los pavimentos y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para su posterior transporte y disposición.

En el desmonte de cerramientos que sean reinstalables el traslado se deberá realizar evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Si la reinstalación no está prevista, los elementos desmontados se ubicarán en los sitios que defina el Interventor.

Control de calidad

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o desmontado cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del contratista la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor

Medida y forma de pago

La medida efectiva será el metro cúbico (m³), en el caso de las edificaciones y demolición de estructuras compuestas de más de dos elementos, de acuerdo con los planos del proyecto o defina el Interventor.

La medida efectiva será el metro cuadrado (m²), en el caso de demolición de pisos y pavimentos, de acuerdo con los planos del proyecto o defina el Interventor.

La medida efectiva es el metro lineal (m), para el caso de demolición de bordillos sardineles, desmonte de cerramiento existentes de acuerdo con los planos del proyecto o defina el Interventor.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El precio unitario deberá cubrir los costos por concepto de mano de obra, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, separación de materiales aprovechables, cargue, transporte, de descargue y almacenamiento dentro del acarreo libre. El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser demolidos o desmontados. Se excluye del precio unitario los costos de cargue, transporte, descargue por fuera del acarreo libre, así como la disposición final de los sobrantes de demolición y desmonte.

Item de pago

Desmonte y retiro cerramiento en malla eslabonada (Incluye cimentación, murete, poste y malla)
m

Demolición de andén m3

Demolición manual de cajas de paso existentes 1.0 m x 1.0 m un

Desmonte y acopio de adoquín m2

14.02. ERRADICACIÓN DE ARBOLES

Descripción

Esta especificación corresponde a la erradicación de árboles de las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de esta tala, en las áreas aprobadas por el Interventor.

El trabajo incluye el desraizado, tala y la disposición de los sobrantes dentro de la zona de acarreo libre del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de tala de árboles.

Materiales

No aplica para este tipo de ítem la utilización de ningún tipo de material

Herramienta y equipos

El equipo empleado para la ejecución de los trabajos de erradicación de árboles deberá ser compatible con los procedimientos de ejecución adoptados y requiere la aprobación previa del Interventor, cuidando de no dañar áreas, estructuras o redes adyacentes.

Proceso constructivo

Antes de iniciar los trabajos de erradicación de árboles, el Constructor deberá elaborar un estudio del método de tala a implementar que deberá definir como mínimo:

- Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
- Mantenimiento o suspensión provisional de servicios afectados por la tala.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- Medios de evacuación y definición de zonas de disposición de los productos de la tala.
- Pautas de control
- Medidas de seguridad y salud.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, tránsito de vehículo o peatones, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán ser apilados debidamente dentro de la zona de acarreo libre, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Interventor.

El resto de los materiales resultantes de la remoción de especies vegetales deberá ser retirado del lugar de los trabajos y transportado y depositado en los lugares establecidos en los documentos del proyecto o señalados por el Interventor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, extendiéndolos en capas dispuestas de forma que se reduzca al mínimo la formación de huecos.

Cada capa se deberá cubrir o mezclar con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior se deben extender al menos treinta centímetros

(30 cm) de suelo compactado adecuadamente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto

Control de calidad

El Interventor considerará terminados los trabajos de tala cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

Medida y forma de pago

La medida efectiva será la unidad (und), de árbol talado y dispuestos sus sobrantes.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, canastillas obras para la protección de terceros; separación de materiales aprovechables, cargue y transporte de éstos al lugar de depósito, descargue y almacenamiento; restauración o redes de servicios existentes afectados; cargue de materiales desechables, transporte y descargue en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

Item de pago

Desraizada, tala y disposición de árboles un

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.03. CAMPAMENTO

Descripción

Este ítem corresponde a la construcción de campamento u oficinas en el sitio de las obras que permitan labores administrativas y almacenamiento de materiales, que debe contar con instalaciones hidrosanitarias para atender al personal de la obra, interventoría y visitantes autorizados. EL CONTRATISTA levantará en el sitio de la obra una caseta o construcción provisional, que reúna adecuados requisitos de higiene, comodidad y ventilación, y que ofrezca protección y seguridad contra los agentes atmosféricos.

Podrá también emplear construcciones existentes que se adapten cabalmente para tal fin.

La ubicación del campamento debe contar con la aprobación de la Interventoría. El campamento estará conformado por oficinas para la dirección de la obra y la Interventoría, para los trabajadores, un almacén y un depósito para los materiales que puedan sufrir pérdidas o su deterioro por exposición a la intemperie. En caso de no encontrarse un lugar adecuado para ubicar el campamento, EL CONTRATISTA podrá acondicionar un contenedor y usarlo como campamento.

Materiales

Estos campamentos se consideran provisionales y durarán el lapso de tiempo que dure la obra, por esto se consideran edificaciones de guadua con cerramiento de esterilla o tabla común, con cubierta de tejas de zinc, pisos en concreto e instalaciones sanitarias y eléctricas básicas. Los materiales utilizar serían Guadua, tablas, puntillas, alambre negro o galvanizado, amarres, teja, concreto para pisos de resistencia a la compresión a veintiocho (28) días sea, como mínimo, catorce megapascuales (14 MPa), instalaciones sanitarias, esterilla e instalaciones eléctricas.

Una vez las obras terminen estos campamentos deberán ser desmontados y las áreas utilizadas devueltas a sus condiciones previas.

Herramienta y equipos

Para la construcción de estos cerramientos no se requiere de ningún equipo específico, su montaje se hace a partir de herramientas menores. La única excepción es en la fabricación de concretos de piso que deberán para estos utilizarse concretadoras.

Proceso constructivo

Se debe iniciar por establecer su ubicación de manera que tenga aceptables condiciones de accesibilidad para el personal de obra. El proceso constructivo podrá ser establecido por el contratista a partir de lo especificado en el APU correspondiente.

Control de calidad, dimensional y tolerancias

La Interventoría debe verificar la calidad y condiciones de higiene, comodidad y ventilación de así como el debido mantenimiento para la conservación durante el lapso que dure la obra de las anteriores calidades y condiciones.

Medida y forma de pago

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

La medida efectiva es el área en metros cuadrados (m²) de campamento construido que se encuentren bajo una cubierta. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, mano de obra, equipos y herramientas, fabricación, manejo, almacenamiento, desperdicios y transportes, la limpieza final de los sitios de trabajo que incluyen el retiro total del campamento, cargue, transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados y desechos en general, mantenimiento para garantizar permanencia y funcionalidad del campamento y en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Ítem de pago

Campamento m²

14.04. CERRAMIENTO PROVISIONAL

Descripción

Este ítem corresponde al suministro e instalación de cerramientos para el aislamiento de áreas de trabajo, zonas de excavación profundas y/o separación de zonas de circulación como parte de las medidas de los planes de manejo de tránsito o del componente del programa de salud ocupacional, de acuerdo con las estipulaciones y especificaciones vigentes sobre la materia.

Durante el lapso de tiempo que dure la obra, el Constructor es el único responsable de la señalización y el control del tránsito en el sector objeto del contrato. Las características, dimensiones, ubicación, cantidad, tipo y frecuencia del mantenimiento y su seguimiento corresponderán al contratista con la supervisión del interventor designado por la entidad.

Materiales

Soporte del cerramiento: En el caso del cerramiento de guadua (considerado como permanente o fijo) deberán ser guaduas de diámetro no menor a 10 cm y sin añadiduras en toda su longitud; el anclaje deberá ser al suelo y en una profundidad no inferior a 40 cm elaborado en concreto simple cuya resistencia a la compresión a veintiocho (28) días sea, como mínimo, catorce megapascuales (14 MPa). En el caso del cerramiento con delineador tubular (considerado como provisional o movable) no se requiere anclaje pues el soporte son los mismos delineadores que deberán cumplir con las exigencias del manual de señalización vial del Min transporte vigente.

Lonas, mallas, tablas o telas de aislamiento: En estos cerramientos provisionales las áreas de aislamiento entre los soportes del cerramiento podrán ser elaboradas con la utilización de lona sintética ó malla perforada ó polisombra fabricados con polietilenos de alta densidad protegido contra los rayos U.V.

También podrán utilizarse mallas metálicas o elementos de madera tales como esterilla o tablas. En el caso de cerramientos con mallas o lonas las áreas de aislamiento entre los soportes del cerramiento podrán ser reforzados con malla metálicas hexagonal tipo gallinero fabricadas con alambre galvanizado con recubrimiento de zinc entre 20 - 30 g/m², tejido en nudos de triple torsión, con hueco de máximo 2" de calibre mínimo 22.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Elementos de sujeción: Para la sujeción de la malla metálica de refuerzo y/o la lona, tela o polisombra ó elementos de madera al soporte del cerramiento se usaran los que el contratista considere cumpla con el cometido de mantener en su lugar todos los elementos del cerramiento, podrán usar elementos tales como grapas metálicas, chazos en madera y plástico con puntillas o alambres galvanizados.

Herramienta y equipos

Para la instalación de estos cerramientos no se requiere de ningún equipo específico, su montaje se hace a partir de herramientas menores.

Proceso constructivo

Se debe iniciar por establecer su ubicación de manera que se cumpla el cometido de aislar o controlar el acceso de peatones, usuarios o personal de obra a zonas que deben ser aisladas. Se inicia con la ubicación del sistema de soporte escogido y a este se sujeta la malla de refuerzo y/o el elemento de aislamiento escogido. Se debe garantizar en todo caso que todos los elementos del cerramiento permanezcan en su lugar.

Se debe tener cuidado de poner cerramiento debidamente acompañada de la señalización de obra provisional que permita su identificación y que rivalicen con la demás señalización instalada o preexistente.

Control de calidad dimensional y tolerancias

La Interventoría debe verificar la calidad del cerramiento instalado así como su permanencia en las mismas condiciones del momento de ser instalado.

Medida y forma de pago

La medida efectiva es la longitud en metros (m) de cerramiento correctamente instalado. El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, mano de obra, equipos y herramientas, fabricación, manejo, almacenamiento, desperdicios y transportes, la excavación del anclaje, concreto para el anclaje, la limpieza final de los sitios de trabajo; cargue, transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados y desechos en general, mantenimiento para garantizar permanencia y funcionalidad del cerramiento y en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Ítem de pago

Cerramientos provisionales con señalizador y tela de cerramiento m

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.05. DISPOSICIÓN DE SOBANTES DE DEMOLICIONES Y EXCAVACIONES

Descripción

Esta especificación consiste en el cargue, transporte y descargue por fuera del acarreo libre, así como la disposición final de los sobrantes de demolición, desmonte y excavaciones de acuerdo con sus instrucciones al respecto del interventor. Los materiales sobrantes deberán trasladarse o disponerlos fuera de la zona de los trabajos, en un lapso no mayor a 72 horas en un sitio debidamente por la autoridad ambiental competente y aprobados por el Interventor, todas estas labores de transporte y disposición de materiales 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. Los elementos que deban ser relocalizados se deberán trasladar al sitio de nueva ubicación que indiquen los planos.

Materiales

No aplica para este tipo de ítem la utilización de ningún tipo de material.

Herramienta y equipos

Los equipos que emplee el contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo. Para el cargue serán escogidos equipos de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor pudiendo ir desde herramientas menores hasta el uso de maquinaria pesada según lo amerite y/o lo permita cada caso.

No se deberán utilizar equipos que produzcan daño a las estructuras aledañas ni pongan en riesgo el personal de la obra y transeúntes en general.

Para el transporte se emplearán equipos tipo volqueta debidamente identificadas y que cumplan con condiciones mecánicas, físicas y de capacidad y que cumplan con las normas ambientales y del código de tránsito vigentes, debiendo estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Proceso constructivo

Antes de iniciar el cargue y transporte de los materiales sobrantes de demolición o desmonte de estructuras, el contratista deberá garantizar la disposición de zonas de depósito aprobadas por la autoridad ambiental competente. Para el cargue se cuidará de aislar las zonas de acumulación para evitar daños y/o afectación al personal de obra o transeúntes en general.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El transporte permitirá únicamente por la ruta aprobada y en los vehículos aprobados por la interventoría. El Interventor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus instrucciones. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Interventor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

La disposición se hará por parte del contratista o por los responsables de las zonas de depósito autorizadas por el Interventor.

Control de calidad

Solo se permitirá estrictamente el cargue de materiales sobrantes de las actividades propias de la obra. El transporte se permitirá únicamente por la ruta aprobada. Si el Constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Interventor, éste solamente computará la distancia más corta que se haya definido previamente.

Medida y forma de pago

La medida efectiva será el metro cúbico (m³), La medida corresponderá al número de metros cúbicos completos, medidos en estado suelto, con aproximación al décimo de kilómetro.

La distancia de transporte será la existente entre el centro de gravedad del sitio de obra y el centro de gravedad de los sitios de disposición final. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, Equipo de cargue y transporte, herramientas, costos de disposición.

Ítem de pago

Cargue, retiro y depósito final del material sobrante, distancia máxima 20 Km m³

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.06. EXCAVACION MANUAL Y MECANICA

Descripción

Esta especificación corresponde a las excavaciones a cielo abierto o áreas abiertas, descapote y para configuración de brechas o plataformas de trabajo, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor por medios manuales o mecánicos.

Comprende, además, la construcción de sistemas de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario para la ejecución de los trabajos de excavación, así como el retiro subsiguiente de encofrados y ataguías. Estos elementos de protección del área de excavaciones y seguridad para el personal de obra serán diseñados, programados y aprobados por la Interventoría.

Incluye, también, la remoción, el transporte y la disposición de todo material sobrante que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones y dentro de la zona de acarreo libre y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. No se incluyen en esta especificación las excavaciones contempladas para pilotes pre-excavados y caisson.

Las excavaciones se clasifican de acuerdo con los siguientes parámetros:

- Método utilizado, pudiendo ser mecánica o manual.
- Tipo de material excavado, pudiendo ser material común, conglomerado o roca.
- Profundidad de excavación entre 0-1.5 m, 1.5 – 4 m, mayores a 4 m.
- Presencia de nivel freático, pudiendo ser en seco o bajo agua.

Materiales

Los posibles materiales empleados en estas actividades corresponden a los necesarios para las labores de apuntalamientos y entibados, encofrados, ataguías y cajones y el sistema de drenaje que fuere necesario. Estos materiales deberán corresponder con el procedimiento propuesto y aprobado por la interventoría.

Herramienta y equipos

El contratista propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más apropiados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios en vecindades o en la zona de los trabajos; y deberán garantizar el avance físico según el programa de trabajo, permitiendo el correcto desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Estos equipos incluyen sistemas de entibado y de drenaje de las zonas de excavación.

Proceso constructivo

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de cualquier excavación, para que se efectúen todas las medidas y levantamientos topográficos necesarios y se fije la localización de la estructura en el terreno original, según el tipo de estructura de que se trate. El Constructor deberá tomar todas las precauciones para que la perturbación del suelo contiguo a la excavación sea mínima. Toda excavación que presente peligro de derrumbes que afecten el ritmo de los trabajos, la seguridad del personal o la estabilidad de las obras o propiedades adyacentes, deberá entibarse de manera satisfactoria para el Interventor.

Los entibados deberán ser retirados antes de rellenar las excavaciones. Si los sistemas de gravedad no son suficientes para mantener drenadas las excavaciones, se deberán instalar y mantener operando motobombas, mangueras, conductos deslizantes y todos los dispositivos necesarios que permitan mantener el agua a un nivel inferior al del fondo de las obras permanentes. Durante el bombeo, se deberá tener la precaución de no producir socavaciones en partes de las obras o alterar las propiedades de los suelos.

Las ataguías y encofrados que se conformen para la protección de las excavaciones donde se van a construir los cimientos, se deberán llevar a profundidades y alturas apropiadas para que sean seguras y tan impermeables como sea posible, para realizar adecuadamente el trabajo por ejecutar dentro de ellas. Las dimensiones internas de las ataguías y encofrados deberán dejar espacio suficiente para la construcción de formaleas y la inspección de sus partes externas, así como para permitir el bombeo por fuera de aquellos. Las ataguías y encofrados deberán ser construidos en tal forma, que sirvan para prevenir cualquier daño debido a la erosión. No se permitirá ningún apuntalamiento de ataguías y encofrados que pueda producir esfuerzo, golpe o vibración en la estructura permanente.

Control de calidad

Las excavaciones solo se permitirán dentro de las cotas y alineamientos establecidos en los planos del proyecto o autorizados por el interventor. Cualquier excavación por fuera de estos será asumida por el contratista, así como las labores necesarias para restablecer los daños causados.

Las excavaciones sólo se llevarán a cabo cuando no haya lluvia o fundados temores de que ella ocurra y la temperatura ambiente, a la sombra, no sea inferior a dos grados Celsius (2° C). Los trabajos de excavaciones se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

En ningún punto, la excavación realizada podrá variar con respecto a la autorizada por el Interventor en más de tres centímetros (3 cm) en cota, ni en más de cinco centímetros (5 cm) en la localización en planta.

Excavaciones en roca: Comprende la excavación de masas de rocas fuertemente litificadas que, debido a su buena cementación o alta consolidación, requieren el empleo sistemático de explosivos. Comprende, también, la excavación de bloques con volumen individual mayor de un metro cúbico (1 m3), procedentes de macizos alterados o de masas transportadas o acumuladas por acción natural, que para su fragmentación requieran el uso de explosivos.

Se aceptará como criterio para determinar el horizonte de roca cuando la dureza y el fracturamiento no permitan efectuar faenas de remoción con equipos mecánicos.

Excavaciones en conglomerado: Comprende la excavación de materiales que requieren el empleo métodos o equipos mecánicos.

Medida y forma de pago

La medida efectiva será el metro cúbico (m3), de material excavado en su posición original, determinado dentro y hasta las líneas de pago indicadas en los planos y en esta especificación o autorizadas por el Interventor. La medida corresponderá al cómputo de ancho por largo por alto de las áreas objeto de las labores de excavación.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de la excavación, remoción, cargue, transporte, descargue y disposición de todos los materiales excavados dentro de las zonas de acarreo libre.

También, deberá cubrir los costos de todas las obras provisionales y complementarias, tales como la construcción de accesos, desvíos de corrientes de agua, construcción de cauces provisionales, trabajos de conservación de cauces; ataguías, encofrados, tablestacados, andamios, entibados y desagües; y los equipos, bombeos, transportes, mano de obra, limpieza final de la zona de construcción y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

Ítem de pago

Descapote y nivelación	m2
Excavaciones en tierra de 0 a 2 metros	m3

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Excavacion conglomerado de 0 a 2 metros m3

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.07. LLENOS

Descripción

Este ítem corresponde a la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

Materiales

Los materiales que se empleen en la construcción de rellenos para estructuras deberán provenir de las excavaciones del proyecto, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; estarán libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales; no tendrán características expansivas ni colapsables. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor.

Los documentos del proyecto indicarán los tipos de material por utilizar en las diferentes partes de los rellenos para estructuras. En los siguientes numerales se presentan las características de los materiales típicos que se usan en estos rellenos.

Material del sitio: Deberán cumplir los requisitos establecidos en los documentos técnicos del proyecto. Si los documentos del proyecto no establecen estos requisitos, se utilizarán los indicados en la siguiente tabla.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Tamaño máximo, mm	E-123	75	100	150
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo	E-123	80	80	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo	E-123	25	35	35
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	0	1.0	1.0
Límite líquido, máximo (%)	E-125	30	40	40
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-126	10	15	-
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	E-148	10	5	3
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)	E-148	0.0	2.0	2.0
Índice de colapso, máximo (%) (Nota 2)	E-157	2.0	2.0	2.0
Contenido de sales Solubles, máximo (%)	E-158	0.2	0.2	-

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Material seleccionado o transportado: se refiere a afirmados, recebo o similares. El material deberá cumplir los requisitos de calidad que se indican en las siguientes tablas.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
		Recebo tipo 1	Recebo tipo 2
Dureza (G)			
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	65
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	1.0	1.0
Expansión en prueba CBR, máximo (%)	E-148	2.0	2.0
Nota 1			
Resistencia del material (F)			
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%)	E-148	2.0	2.0
Nota 1			

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)				
	75	38	25.0	4.75	0.075
	3"	1 1/2 "	1"	No. 4	No. 200
	% PASA				
RE-75	100	-	70-100	30-75	5-30
RE-38	-	100	70-100	30-75	5-30
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (+)	7 %			6 %	3 %

Material granular: se definen tres clases de subbase granular en función de la calidad de los agregados (clases A, B y C). Los documentos del proyecto definirán la clase de material granular por utilizar en el proyecto; así mismo, definirán el tipo de granulometría por emplear.

Los agregados para la construcción de las capas de base o sub-base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en la tabla siguiente:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (D)				
Desgaste en la máquina de los Angeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (D)				
Pérdidas en ensayo de sólidos en sulfatos, máximo (%)				
- Sulfato de sodio	E-220	12	12	12
- Sulfato de magnesio		18	18	18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznable, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%) (porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo)	E-148	30	30	40

Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la tabla siguiente:

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								
	50.0	37.5	25.0	12.5	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	2"	1 1/2"	1"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
	% PASA								
SBG-50	100	70-95	60-90	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG-38	-	100	75-95	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
Tolerancias en producción sobre la fórmula de trabajo (±)	0 %	7 %				6 %			3 %

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca ó suministre el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Material arena: La arena de rellenos para estructuras deberá satisfacer los requisitos de calidad y gradación que se especifican en las siguientes tablas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E-220	10
- Sulfato de sodio		15
- Sulfato de magnesio		
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	-
Índice de plasticidad (%)	E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Valor de azul de metileno, máximo	E-235	5
Terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	1
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
Material que pasa el tamiz de 75 µm (No.200), % máximo	E-214	5
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	INV E-212	Igual a Muestra patrón

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)						
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
	1/2"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100
	PORCENTAJE QUE PASA (%)						
UNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	10-30	2-10

Herramienta y equipos

Los equipos para la extensión, el humedecimiento y la compactación de los rellenos para estructuras, deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con los exigencias de la presente especificación.

Proceso constructivo

El Constructor deberá notificar al Interventor, con suficiente antelación al comienzo de la ejecución de los rellenos, para que éste realice los trabajos topográficos necesarios y verifique la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados, sin que ello exima, de alguna manera, la responsabilidad que tiene el Constructor para garantizar la calidad de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos, las obras de concreto o alcantarillas contra las cuales se colocarán los rellenos, deberán contar con la aprobación del Interventor. Cuando el relleno se vaya a colocar contra una estructura de concreto, sólo se permitirá su colocación después de catorce (14) días de fundido el concreto, o hasta que la resistencia de éste alcance el doble del valor del esfuerzo de trabajo impuesto por la carga diseño.

El terreno base del relleno deberá estar libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción u otros materiales objetables.

Los materiales de relleno se extenderán en capas sensiblemente horizontales y de espesor uniforme, el cual deberá ser lo suficientemente reducido para que, con los medios

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Los rellenos alrededor de pilas y alcantarillas se deberán depositar simultáneamente a ambos lados de la estructura y aproximadamente a la misma elevación.

Los rellenos al respaldo de estribos, muros y otras estructuras se realizarán de manera que no se pongan en peligro la integridad y la estabilidad de dichas obras, empleando procedimientos propuestos por el Constructor y aprobados por el Interventor. Una vez extendida la capa, se procederá a su humedecimiento, si es necesario. El contenido óptimo de humedad se determinará en la obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan en los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, el Constructor deberá tomar las medidas adecuadas, pudiendo proceder a la desecación por aireación o a la adición y mezcla de materiales secos u otras sustancias apropiadas, aceptadas por el Interventor.

Obtenida la humedad apropiada, se procederá a la compactación mecánica de la capa. En áreas inaccesibles a los equipos mecánicos, se autorizará el empleo de compactadores manuales que permitan obtener los mismos niveles de densidad del resto de la capa.

Control de calidad

Durante la ejecución de los trabajos, se adelantarán los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento del equipo de construcción.
- Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.
- Verificar el cumplimiento de las normas ambientales aplicables.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad mencionados en esta especificación.
- Realizar medidas para determinar espesores y levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Verificar la densidad de cada capa compactada. Este control se realizará en el espesor de cada capa realmente construida, de acuerdo con el proceso constructivo aprobado.
- Controlar que la ejecución del relleno contra cualquier parte de una estructura, solamente se comience cuando aquella adquiera la resistencia especificada.

Medida y forma de pago

La medida efectiva es el metro cúbico (m³), de relleno compacto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra y aceptado a satisfacción por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor promedio medidos por el interventor.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de la extracción, preparación y suministro de los materiales, así como su cargue, transportes, descargue, almacenamiento, colocación, humedecimiento o secamiento, compactación y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los rellenos para estructuras de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Ítem de pago

Lleno compactado con material del sitio m3

Lleno compactado con afirmado m3

Lleno con material granular m3

Lleno con arena m3

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.08. ACEROS Y MALLAS DE REFUERZO

Descripción

Este ítem corresponde al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones y recomendaciones dadas por el Interventor.

Materiales

Barras de refuerzo: Deberán cumplir las que sean pertinentes de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 161, NTC 248 y NTC 2289; AASHTO M-31 y ASTM A-706. El refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral, siempre y cuando así esté contemplado en los planos del proyecto; no se puede utilizar como refuerzo longitudinal a flexión.

No se permite acero liso en refuerzo longitudinal ni transversal de elementos que sean parte del sistema de resistencia sísmica, excepto en las espirales, si así lo indican los planos del proyecto.

Mallas electrosoldadas:

Los alambres para mallas y las mallas en sí deberán cumplir con las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: NTC 1925 y NTC 2310; ASTM A-185 y ASTM A-497; AASHTO M-32, AASHTO M-55, AASHTO M-221 y AASHTO M-225. En mallas de alambre liso, las intersecciones soldadas no deben estar espaciadas a más de 300 mm, ni a más de 400 mm en mallas de alambre corrugado, excepto cuando las mallas se utilizan como estribos.

Para efectos de la comprobación de la designación y del pago de las barras, se considerarán las masas unitarias que se indican en la siguiente tabla.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL		MASA (kg/m)
	(mm)	(pulgadas)	
No. 2	6.4	$\frac{1}{4}$	0.25
No. 3	9.5	$\frac{3}{8}$	0.56
No. 4	12.7	$\frac{1}{2}$	1.00
No. 5	15.7	$\frac{5}{8}$	1.55
No. 6	19.1	$\frac{3}{4}$	2.24
No. 7	22.2	$\frac{7}{8}$	3.04
No. 8	25.4	1	3.97
No. 9	28.7	1 $\frac{1}{8}$	5.06
No. 10	32.3	1 $\frac{1}{4}$	6.41
No. 11	35.8	1 $\frac{3}{8}$	7.91
No. 14	43.0	1 $\frac{7}{8}$	11.38
No. 18	57.3	2 $\frac{1}{4}$	20.24

BARRA	DIÁMETRO NOMINAL (mm)	MASA (kg)
6M	6.0	0.22
8M	8.0	0.39
10M	10.0	0.62
12M	12.0	0.89
16M	16.0	1.58
18M	18.0	2.00
20M	20.0	2.47
22M	22.0	2.98
25M	25.0	3.85
32M	32.0	6.31
45M	45.0	12.48
55M	55.0	18.64

Los números de designación, son iguales al número de octavos de pulgada del diámetro nominal de referencia. La letra M indica que son diámetros nominales en milímetros (mm).

Herramienta y equipos

Se requiere de equipo adecuado para el corte y el doblado de las barras de refuerzo. Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor y de personal capacitado para la misma.

Se requiere, además, la certificación del fabricante del acero que indique que el producto es apto para ser soldado y que dé las recomendaciones para esta labor. Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

Proceso constructivo

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Se deberán tener en cuenta las exigencias del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente y del Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes, en sus versiones vigentes, en todos los aspectos que resulten aplicables.

Planos y despiece: Antes de cortar el material según las formas indicadas en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y los diagramas deberán ser preparados por el Constructor para someterlos a la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos.

En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y los diagramas mencionados, dentro de los precios de su oferta. Si el Constructor desea replantear una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicho replanteo es aprobado por el Interventor, el Constructor deberá revisar, sin costo adicional para la entidad, los planos y las listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones respectivas para aprobación del Interventor, al menos treinta (30) días antes de la fecha prevista para el corte y el doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra.

Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple con este replanteo, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

Suministro y almacenamiento: Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y de ambientes corrosivos.

Doblamiento: Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, no deben ser menores que los indicados en la siguiente tabla:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NÚMERO DE BARRA	DIÁMETRO MÍNIMO
2 a 8 6M a 25M	6 diámetros de la barra
9 a 11 32M	8 diámetros de la barra
14 y 18 45M y 55M	10 diámetros de la barra

El diámetro mínimo de doblamiento para estribos de barras No. 5 y 16M o menores no debe ser menos de cuatro (4) veces el diámetro. Para barras mayores a la No. 5 y 16M se doblarán con los diámetros mínimos establecidos en la tabla anterior.

El doblamiento de las barras se realizará en frío y a una velocidad moderada. Deberá evitarse el doblado de barras a temperaturas inferiores a cinco grados centígrados (5° C).

Colocación y amarre: Todo acero de refuerzo al ser colocado en la obra y antes de la fundición del concreto, deberá estar libre de polvo, escamas de óxido, rebabas, pintura, aceite, grasa o cualquier otro tipo de suciedad que pueda afectar la adherencia del acero en el concreto. Todo mortero seco deberá ser quitado del acero. Las barras deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto.

La posición del refuerzo dentro de las formaleas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o de ladrillo, tubería de metal o bloques de madera. Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de 300 mm, para lo cual se amarrarán alternadamente.

El alambre usado para el amarre deberá ser del tipo negro calibre número dieciocho (No. 18). No se permitirá la soldadura en las intersecciones de las barras de refuerzo.

Los traslapes de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos establecidos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente; los traslapes se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

localizados de acuerdo con las juntas del concreto. El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, que los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y que el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido totalmente por el Constructor.

Control de calidad

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas correspondientes NTC, AASHTO o ASTM. El Constructor deberá suministrar al Interventor una certificación de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente en cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla con este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas.

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

- Recubrimiento menor o igual a cincuenta milímetros (< 50 mm): cinco milímetros (5 mm).
- Con recubrimiento superior a cincuenta milímetros (> 50 mm): diez milímetros (10 mm).
- No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Medida y forma de pago

La medida efectiva es el kilogramo (kg), de acero de refuerzo para estructuras de concreto realmente suministrado y colocado en obra y debidamente aceptado por el Interventor. La medida no incluye el peso de soportes, separadores, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio; ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que hayan sido autorizados por el Interventor, para conveniencia del Constructor.

La medida para malla de alambre será los metros cuadrados de malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra (m^2). No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, ensayos, transportes, almacenamiento, corte, desperdicios, doblamiento, limpieza, colocación y fijación del refuerzo y por toda mano de obra, materiales y equipos necesarios para terminar

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

correctamente el trabajo, de acuerdo con los planos, con esta especificación y con las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá incluir, también, todos los costos por concepto de elaboración de listas de despiece y diagramas de doblado cuando ellos no hayan sido suministrados, por el suministro e instalación de abrazaderas, separadores, silletas de alambre o cualquier otro elemento utilizado para sostener y mantener el refuerzo en su sitio. No habrá lugar a pago separado por 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 Constructor haya utilizado para su conveniencia con o sin autorización del Interventor.

Tampoco se pagará por separado el acero cuyo pago se haya estipulado en otras unidades de obra del Contrato, ni por los trabajos de soldadura que se autoricen para uniones soldadas en reemplazo de uniones traslapadas.

Item de pago

Acero de refuerzo $F_y = 420 \text{ MPA}$ kg

Malla electrosoldada M188 diámetro 6 mm, 15x15 cm m2

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.09. CONCRETOS

Descripción

Este ítem corresponde al suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción de, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

No se consideran los pavimentos de concreto hidráulico, las bases de concreto hidráulico y los adoquines de concreto, los cuales se encuentran contemplados en su especificación respectivamente.

Clases de concreto: Los documentos del proyecto definirán las diferentes clases del concreto. Cada clase de concreto deberá estar caracterizada, como mínimo, con los siguientes parámetros:

- Tipo de uso: concreto pretensado, postensado, reforzado, simple o ciclópeo.
- Tipo de colocación especial, si aplica. Por ejemplo: para instalar con bomba, para instalar bajo agua (tremie).
- Resistencia a la compresión inconfiada para una edad específica, valor mínimo definido en el diseño, el cual deberá corresponder a la clase de exposición, pero no podrá ser inferior al indicado a continuación.

TIPO DE USO	RESISTENCIA MÍNIMA A LA COMPRESIÓN, A 28 DÍAS (MPa)
Concreto pretensado y postensado	32
Concreto reforzado	21
Concreto simple (sin refuerzo)	14
Concreto ciclópeo: se compone de concreto simple y agregado ciclópeo en una proporción de 40 %, como máximo, del volumen total.	14

- Aditivos, si se requieren
- Asentamiento, intervalo de valores

Materiales concreto

Estará conformado por una mezcla homogénea de cemento con o sin adiciones, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, materiales que deberán cumplir los requisitos básicos que se mencionan a continuación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Cemento: El cemento utilizado será hidráulico, de marca aprobada oficialmente. Si los documentos del proyecto o una especificación particular no señalan algo diferente, se empleará cemento hidráulico de uso general: Portland tipo I (norma ASTM C-150); tipo IS o IP (norma ASTM C595); o tipo GU (norma ASTM C1157).

Si por alguna razón el cemento ha fraguado parcialmente o contiene terrones del producto endurecido, no podrá ser utilizado. Tampoco se permitirá el empleo de cemento extraído de bolsas usadas en jornadas anteriores.

Agua: El agua que se emplee para las mezclas de concreto hidráulico deberá ser limpia y libre de aceites, ácidos, azúcar, materia orgánica y cualquier otra sustancia perjudicial al concreto terminado. En general, se considera adecuada el agua potable y ella se podrá emplear sin necesidad de realizar ensayos de calificación. Cuando se empleen otras fuentes o cuando se mezcle agua de dos o más procedencias, el agua deberá ser calificada mediante ensayos.

Los requisitos primarios para esta calificación serán los incluidos en las tablas siguientes:

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO	LÍMITES
pH	ASTM D 1293	5.5 – 8.5
Resistencia a compresión, % mínimo en control a 7 días	INV E-410	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto del tiempo de control (horas:minutos)	ASTM C 403	de 1:00 inicial a 1:30 final

CONTAMINANTE	NORMA DE ENSAYO	LÍMITE MÁXIMO (ppm) (Nota 2)
Ión Cloro (Cl^-)	ASTM C 114	1000
Sulfatos (SO_4^{2-})	ASTM C 114	3000
Álcalis como ($Na_2O + 0.658 K_2O$)	ASTM C 114 (Nota 1)	600
Sólidos totales por masa	ASTM C 1603	5000

Agregado fino: Se considera como tal, la fracción que pasa el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Provenirá de arenas naturales o de la trituración de rocas, gravas, escorias siderúrgicas u otro producto que resulte adecuado, de acuerdo con los documentos del proyecto. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más de treinta por ciento (30 %) de la masa del agregado fino. El agregado fino deberá satisfacer el requisito granulométrico escogida para el diseño de la mezcla, además no podrá presentar más de cuarenta y cinco

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

por ciento (45 %) de material retenido entre dos tamices consecutivos y su módulo de finura se deberá encontrar entre 2.3 y 3.1.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%)	E-220	
- Sulfato de sodio		10
- Sulfato de magnesio		15
Limpieza (F)		
Índice de plasticidad (%)	E-125 y E-126	NP
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	60
Terrones de arcilla y partículas deleznaibles, máximo (%)	E-211	3
Partículas livianas, máximo (%)	E-221	0.5
MateriaI que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200), máximo (%).	E-14	3
Contenido de materia orgánica (F)		
Color más oscuro permisible	E-212	Igual a muestra patrón
Características químicas (O)		
Contenido de sulfatos, expresado como SO ₄ ²⁻ , máximo (%)	E-233	1.2
Absorción (O)		
Absorción de agua, máximo (%)	E-222	4

Agregado grueso:

Se considera como tal, la porción del agregado retenida en el tamiz de 4.75 mm (No. 4). Dicho agregado deberá proceder fundamentalmente de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan afectar adversamente la calidad de la mezcla. No se permitirá la utilización de agregado grueso proveniente de escorias de alto horno.

El tamaño máximo nominal del agregado no deberá superar un tercio (1/3) del espesor de la losa a construir. Siempre que se requiera la mezcla de dos (2) o más agregados gruesos para obtener la granulometría de diseño, los requisitos indicados en la tabla siguiente para dureza, durabilidad y contenido de sulfatos deberán ser satisfechos de manera independiente por cada uno de ellos. La limpieza y las propiedades geométricas se medirán sobre muestras del agregado combinado en las proporciones definidas en la fórmula de trabajo.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERÍSTICA	NÚMERO DE ENSAYO NTV	REQUISITO
Resistencia (R)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Erosión: A), máxima (%)	E-218	40 8
- 300 revoluciones		
- 100 revoluciones		
Degradación por abrasión en el equipo Mohr-Deval, máxima (%)	E-258	30
Resistencia mecánica por el método del 10 % de flexión		
- Valor en seco, mínimo (KN)	E-224	90
- Relación húmedo/seco, mínimo (%)		75
Estabilidad (S)		
Pérdidas en el ensayo de sales en sulfatos, máxima (%)		
- Sulfato de sodio	E-230	10
- Sulfato de magnesio		15
Completos (P)		
Términos de arcilla y partículas deleznables, máxima (%)	E-211	2
Partículas livianas, máxima (%)	E-221	0.5
Completos de las partículas (P)		
Partículas fracturadas por ensayo de compresión (una cara), máxima (%)	E-227	40
Partículas planas y alargadas (relación 5:1), máxima (%)	E-240	10
Características químicas (Q)		
Proporción de sulfatos del material combinado, expresado como SO ₄ ²⁻ , máxima (%)	E-233	1.0
Reactividad Alkalí - agregado grueso y fino: Concentración SiO ₂ y reducción de alcalinidad R	E-234	SiO ₂ ≤ R cuando R ≥ 70 SiO ₂ ≤ 39 + 0.58 cuando R < 70
Nota: ver numeral 506.2.3.5.3		

Aditivos: Se podrán usar aditivos de reconocida calidad para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla. Los aditivos y adiciones deberán estar libres de sustancias que, por su naturaleza o cantidad, afecten la resistencia o la durabilidad del concreto, armaduras, aceros de alta resistencia u otros elementos insertados. Especialmente, se deberá evitar el uso de aditivos que, por su alto contenido de cloruros, pudieran acelerar la corrosión del acero de alta resistencia para el concreto pre-tensado o post- tensado.

Los aditivos reductores de agua y para control de fraguado deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM C-494; los inclusores de aire cumplirán las exigencias de la norma ASTM C-260 y los puzolánicos habrán de satisfacer las exigencias de la norma ASTM C-618. El uso del aditivo será responsabilidad directa del Constructor, así haya sido aprobado por el Interventor.

Agregado ciclópeo: El agregado ciclópeo será roca triturada o canto rodado de buena calidad. El agregado será preferiblemente angular y su forma tenderá a ser cúbica. La relación entre las dimensiones mayor y menor de cada piedra no será mayor que dos a uno (2:1). El tamaño máximo admisible del agregado ciclópeo dependerá del espesor y del volumen de la estructura de la cual formará parte. En cabezales, aletas y obras similares con espesor no mayor de ochenta centímetros (80 cm), se admitirán agregados ciclópeos con dimensión máxima de treinta centímetros (30 cm). En estructuras de mayor espesor se podrán emplear agregados de mayor tamaño, previa autorización del Interventor.

El material constitutivo del agregado ciclópeo no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50 %), al ser sometido a la prueba de Los Ángeles. Productos para el curado del concreto: El curado del concreto se podrá llevar a cabo por medio de:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- Humedad.
- Cubrimiento con películas líquidas.
- Cubrimiento con membranas.

Herramienta y equipos

El Constructor deberá poner al servicio de los trabajos contratados todo el equipo necesario para manejar los materiales y mezclas y ejecutar todas las partes de la losa de concreto hidráulico, conforme se establece en la presente especificación.

Los principales equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con este material, son los siguientes:

- Mezcla en el sitio: Se permite el empleo de mezcladoras estacionarias en el lugar de la obra, previa autorización del Interventor, cuya capacidad no deberá exceder de tres metros cúbicos (3 m³).
- Central de fabricación de la mezcla: El concreto se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar simultáneamente el número de fracciones de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada. Las tolvas para agregados deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de agregado pétreo que exija la fórmula de trabajo adoptada

Elementos de transporte: La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Interventor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Constructor y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Interventor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

Formaleta y obra falsa: El Constructor deberá 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. Las formaletas podrán ser de madera o metálicas y se deberán poder ensamblar firmemente y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

La obra falsa o armazones provisionales deberán ser contruidos sobre cimientos suficientemente resistentes para soportar las cargas sin asentamientos perjudiciales. Toda la obra falsa deberá ser diseñada y contruida con la solidez necesaria que le permita soportar, sin sufrir deformación apreciable, las cargas a que estará sometida, las cuales deberán incluir, además del peso de la superestructura, las correspondientes a las formalelas, arriostramientos, pistas de tráfico y demás cargas que le puedan ser impuestas durante la construcción.

La obra falsa deberá ser convenientemente apuntalada y amarrada para prevenir distorsiones y movimientos que puedan producir vibraciones y deformaciones en la formalela de la superestructura.

Vibradores: Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de seis mil (6,000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales. Para fundiciones delgadas, donde las formalelas estén especialmente diseñadas para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de formalela.

Equipos varios: El Constructor deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

Proceso constructivo

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor. Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor suministrará al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Interventor efectúe las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulten satisfactorios, de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Constructor diseñará la mezcla mediante algún método reconocido y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a aprobación del Interventor.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Dicha fórmula señalará

- El tipo y la marca de cemento
- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla, por los tamices correspondientes a la granulometría aceptada, así como la franja de tolerancia dentro de la cual es válida la fórmula propuesta
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen. Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La resistencia a compresión de la mezcla a siete (7) y veintiocho (28) días de curado, o las edades que se fijen para cada clase de concreto.
- La consistencia del concreto, cuyo asentamiento se deberá encontrar dentro de los límites indicados en los documentos del proyecto para cada clase de concreto.

La aprobación que dé el Interventor al diseño de la mezcla no implica necesariamente la aceptación posterior de las obras de concreto que se construyan con base en dicho diseño, ni exime al Constructor 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 su correcta ejecución y de la obtención de la resistencia a compresión mínima especificada para la respectiva clase de concreto, resistencia que será comprobada con base en las mezclas realmente incorporadas en tales obras.

No se permitirá ningún cambio al diseño de la mezcla, sin autorización del Interventor.

Preparación de la zona de los trabajos: La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario. Cualquier deterioro ocurrido después de terminada la excavación, deberá ser subsanado por el Constructor, sin costo adicional para la entidad, empleando procedimientos aceptables para el Interventor.

Instalación de la formaleta y obra falsa: Todas las formaletas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaletas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla.

Las formaletas, tanto de madera como metálicas, se ensamblarán firmemente y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto sin distorsiones. Antes de iniciar la colocación del concreto, se deberán limpiar de impurezas, incrustaciones de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

mortero y cualquier otro material extraño. Su superficie interna se deberá cubrir con aceite u otro producto que evite la adherencia, que no manche la superficie del concreto y no sea absorbido por éste.

No se podrá colocar concreto dentro de las formaletas si éstas no han sido inspeccionadas y aprobadas por el Interventor.

Almacenamiento de los agregados:

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma que se evite al máximo la segregación de los agregados. El almacenamiento de los agregados se podrá realizar sobre patios pavimentados construidos para este fin. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

En todos los casos, los acopios deberán ser cubiertos. Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1.50 m) y no por montones cónicos.

Suministro y almacenamiento del cemento: El cemento en sacos se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en acopios de no más de siete metros (7 m) de altura. Si el cemento se suministra a granel, se deberá almacenar en sitios aislados de la humedad. La capacidad mínima de almacenamiento será la suficiente para el consumo de dos (2) jornadas de producción normal. Todo cemento que tenga más de dos (2) meses de almacenamiento en sacos o tres (3) en silos, deberá ser examinado por el Interventor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

Almacenamiento de aditivos: Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

Elaboración de la mezcla: Cuando la mezcla se produce en una planta central, sobre camiones mezcladores o por una combinación de estos procedimientos, el trabajo se deberá efectuar de acuerdo con los requisitos aplicables de la especificación ASTM C-94. La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto. En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³), sobre una superficie lisa e impermeable. No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios, excepto que con la autorización escrita del Interventor se podrá añadir agua adicional de mezcla al concreto transportado en camiones mezcladores o agitadores, siempre que no se exceda la relación agua/cemento especificada para la mezcla, que dicho concreto, a su descarga, cumpla todos los requisitos exigidos y que no se excedan los tiempos de mezcla y transporte.

Preparación para la colocación del concreto: Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Constructor notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación. La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies se deberán encontrar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

Se deberá eliminar toda agua estancada o libre de las superficies sobre las cuales se va a colocar la mezcla y controlar que, durante la colocación de la mezcla y el fraguado, no se mezcle agua que pueda lavar o dañar el concreto fresco. Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas completamente, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Interventor.

Colocación del concreto: El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado. Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. El concreto no se debe exponer a la acción del agua antes del fraguado final, excepto lo que se dispone para el concreto depositado bajo agua.

El concreto se deberá colocar en seco y durante su colocación o después de ella no deberá ser expuesto a la acción de aguas o suelos que contengan soluciones alcalinas, hasta pasado un periodo por lo menos de tres (3) días, o de agua salada hasta los siete (7) días. Durante este lapso, el concreto se deberá proteger bombeando el agua perjudicial fuera de las formaletas y ataguías. En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura. En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta. En caso de usar equipos inclinados (canoas, canaletas) deben tener una longitud máxima de 7 m, manteniendo un flujo continuo a una velocidad uniforme del concreto con pendientes, según el asentamiento del concreto. A menos que los documentos del proyecto o el Interventor indiquen algo en contrario por el tipo de obra, el concreto se deberá colocar en capas continuas horizontales cuyo espesor no exceda de treinta centímetros (0.3 m).

Las descargas deberán sucederse una tras otra, debiendo cada una de ellas colocarse y compactarse antes de que la precedente haya alcanzado el fraguado inicial, para que no quede una separación entre las mismas. La superficie superior de cada capa de concreto se debe dejar algo áspera para lograr una liga eficiente con la capa subsiguiente. Cada capa superior deberá ser compactada de forma que se evite la formación de una junta de construcción entre ella y la capa inferior. Las capas que se completen en un día de trabajo o que hayan sido colocadas poco antes de interrumpir temporalmente las operaciones, se deben limpiar de cualquier material objetable tan pronto como las superficies sean lo suficientemente firmes para retener su forma. En ningún caso se suspenderá o interrumpirá temporalmente el trabajo dentro de los cuarenta y cinco centímetros (45 cm) abajo de la parte superior de cualquier superficie, a menos que los detalles de la obra tengan en cuenta un coronamiento de menos de dicho espesor, en cuyo caso, la junta de construcción se puede hacer en la parte inferior de dicho coronamiento.

Colocación por bombeo: La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire.

Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones. Al emplear bombeo neumático, el equipo de bombeo se debe colocar la más cerca posible del depósito de concreto. Las líneas de descarga deberán ser horizontales o inclinadas hacia arriba respecto de la máquina de bombeo.

Colocación del agregado ciclópeo: La colocación del agregado ciclópeo, se deberá ajustar al siguiente procedimiento:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- La piedra, limpia y húmeda, se deberá colocar cuidadosamente a mano, sin dejarla caer por gravedad en la mezcla de concreto simple, para no causar daño a las formaletas, a las alcantarillas en el caso de cabezales o al concreto adyacente parcialmente fraguado.
- En estructuras cuyo espesor sea inferior a ochenta centímetros (80 cm), la distancia libre entre piedras o entre una piedra y la superficie de la estructura, no será inferior a diez centímetros (10 cm). En estructuras de mayor espesor, la distancia mínima se aumentará a quince centímetros (15 cm). En estribos y pilas no se podrá usar agregado ciclópeo en los últimos cincuenta centímetros (50 cm) debajo del asiento de la superestructura o placa.
- Si se interrumpe la fundición, al dejar una junta de construcción se deben dejar piedras sobresaliendo no menos de diez centímetros (10 cm) para formar una llave. Antes de continuar el vaciado del concreto se deberá limpiar la superficie donde se colocará el concreto fresco y humedecerse la misma con agua limpia. • El concreto ciclópeo no se deberá usar en estructuras cuya altura sea menor de sesenta centímetros (60 cm) y/o en las que el espesor sea inferior a treinta centímetros (30 cm).
- La proporción máxima del agregado ciclópeo será el cuarenta por ciento (40%) del volumen total de concreto.

Colocación del concreto bajo agua: El concreto no deberá ser colocado bajo agua, excepto cuando así se especifique en los planos o lo autorice el Interventor, quien efectuará una supervisión directa de los trabajos. En tal caso, el concreto tendrá un diez por ciento (10%) de exceso de cemento, en peso, respecto del obtenido en el diseño de la mezcla. Dicho concreto se deberá colocar cuidadosamente en su lugar, en una masa compacta, por medio de un tremie u otro método aprobado por el Interventor. Todo el concreto bajo el agua se deberá depositar en una operación continua. No se deberá colocar concreto dentro de corrientes de agua y las formaletas diseñadas para retenerlo bajo el agua deberán ser impermeables.

El concreto se deberá colocar de tal manera, que se logren superficies aproximadamente horizontales, y que cada capa se deposite antes de que la precedente haya alcanzado su fraguado inicial, con el fin de asegurar la adecuada unión entre las mismas.

Remoción de las formaletas y de la obra falsa: El tiempo de remoción de formaletas y obra falsa está condicionado por el tipo y la localización de la estructura, el curado, el clima y otros factores que afecten el endurecimiento del concreto. La remoción de formaletas y soportes se debe hacer cuidadosamente y en forma tal, que permita al concreto tomar gradual y uniformemente los esfuerzos debidos a su peso propio.

Curado Inmediatamente después del retiro de las formaletas, el concreto se someterá a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Interventor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar. En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

Se deben tomar todas las precauciones necesarias para proteger el concreto fresco contra las altas temperaturas y los vientos que puedan causar un secado prematuro y la formación de agrietamientos superficiales. De ser necesario, se colocarán cortinas protectoras contra el viento hasta que el concreto haya endurecido lo suficiente para recibir el tratamiento de curado. En la eventualidad de que se produzca un sismo durante el proceso de curado, el Constructor deberá tener especial cuidado en efectuar una revisión detallada del concreto colocado y de la estructura luego del sismo, informando al Interventor sobre cualquier daño motivado por el fenómeno. Sin perjuicio de ello, si así lo estimase el Interventor, se realizarán los ensayos que considere convenientes para verificar la calidad del concreto, pudiendo ordenar el retiro de éste si, a su juicio, los ensayos realizados revelaren alteraciones al concreto colocado.

Deterioros: Todo concreto defectuoso o deteriorado deberá ser reparado o removido y reemplazado por el Constructor, según lo requiera el Interventor. Toda mano de obra, equipo y materiales requeridos para la remoción, reparación, reemplazo, acabado y curado del concreto defectuoso, serán suministrados por el Constructor, sin costo adicional para la entidad.

Limpieza final: Al terminar la obra, y antes de la aceptación final del trabajo, el Constructor deberá retirar del lugar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basuras y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable para el Interventor, toda propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo y dejar el lugar de la estructura limpio y presentable.

Control de calidad

La temperatura de la mezcla de concreto, inmediatamente antes de su colocación, deberá estar entre diez y treinta y dos grados Celsius (10°C – 32°C). Cuando se pronostique una temperatura inferior a cuatro grados Celsius (4°C) durante el vaciado o en las veinticuatro (24) horas siguientes, la temperatura del concreto no podrá ser inferior a trece grados Celsius (13°C) cuando se vaya a emplear en secciones de menos de treinta centímetros (30 cm) en cualquiera de sus dimensiones, ni inferior a diez grados Celsius (10°C) para otras secciones.

La temperatura durante la colocación no deberá exceder de treinta y dos grados Celsius (32°C), para que no se produzcan pérdidas en el asentamiento, fraguado falso o juntas frías. Cuando la temperatura de las formaletas metálicas o de las armaduras exceda de cincuenta grados Celsius (50°C), se deberán enfriar mediante rociadura de agua, inmediatamente antes de la colocación del concreto. La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y demás exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto, las presentes especificaciones y las dadas por el Interventor.

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Constructor deberá suministrar al Interventor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Los valores de relación agua/cemento máxima y contenido mínimo de cemento admisibles por resistencia para el concreto a ser empleado en la estructura, serán los que permitan obtener una resistencia promedio por encima la resistencia de diseño del elemento, según lo indica la tabla siguiente.

RESISTENCIA DE DISEÑO A LA COMPRESIÓN (f'_c)		RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA A LA COMPRESIÓN	
MPa	kg/cm ²	MPa	kg/cm ²
< 21	< 210	$f'_c + 7$	$f'_c + 70$
21 – 35	210 - 350	$f'_c + 8.5$	$f'_c + 85$
> 35	> 350	$f'_c + 10$	$f'_c + 100$

Todas las formaleas para confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece deberán ser diseñadas por el Constructor y aprobadas por Interventor. Las formaleas deberán ser diseñadas de tal manera, que permitan la colocación y la consolidación adecuada de la mezcla en su posición final y su fácil inspección; así mismo, deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero de la mezcla. La mezcla manual sólo se podrá efectuar, previa autorización del Interventor, para estructuras pequeñas que requieran concreto de resistencia a la compresión no superior a 14 MPa a los 28 días, o en casos de emergencia que requieran un reducido volumen de concreto.

En tal caso, se deberá colocar un 20 % adicional de cemento, en peso, sobre el requerido según el diseño de la mezcla. El mezclado manual se deberá hacer en bachadas no mayores de un cuarto de metro cúbico (0.25 m³), sobre una superficie lisa e impermeable. No se deberá hacer ningún reablandamiento del concreto, agregándole agua o por otros medios. No se permitirá la colocación de concreto al cual se haya agregado agua después de salir de la mezcladora.

Tampoco se permitirá la colocación de la mezcla fresca sobre concreto total o parcialmente endurecido, sin que las superficies de contacto hayan sido preparadas como juntas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El concreto no se podrá colocar en instantes de lluvia, a no ser que el Constructor suministre cubiertas que, a juicio del Interventor, sean adecuadas para proteger el concreto desde su colocación hasta su fraguado.

La colocación del concreto por bombeo puede ser permitida dependiendo de la adaptabilidad del método a usar en la obra. El equipo se deberá disponer de manera que las vibraciones derivadas de su operación no deterioren el concreto recién colocado. Al emplear bombeo mecánico, la operación de la bomba deberá ser tal, que se produzca una corriente continua del concreto, sin bolsas de aire. Cuando se terminen las operaciones de bombeo, en caso de que se vaya a usar el concreto que quede en las tuberías, éste se debe expeler de tal manera que no se contamine o se produzcan segregaciones.

Todas las superficies de concreto deberán recibir un acabado inmediatamente después del retiro de las formaleas. El tipo de acabado dependerá de las características de la obra construida. El tránsito de obra no podrá circular sobre el concreto instalado, mientras éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho (28) días.

Calidad del producto terminado:

Desviaciones máximas admisibles en las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas: -0.5 cm a + 1.0 cm
- Vigas, columnas, placas, pilas, muros y estructuras similares de concreto reforzado: -1.0 cm a +2.0 cm • Muros, estribos y cimientos -2.0 cm a +5.0 cm

Otras tolerancias

- Espesores de placas: -1.0 cm a + 2.0 cm
- Cotas superiores de placas y andenes: -1.0 cm a + 1.0 cm
- Recubrimiento del refuerzo: $\pm 10\%$
- Espaciamiento entre varillas: -2.0 cm a + 2.0 cm

Medida y forma de pago

La medida efectiva es el metro (m), el metro cuadrado (m²) o el metro cúbico (m³), de mezcla de concreto realmente suministrada, colocada y consolidada en obra, debidamente acabada y curada y aceptada a satisfacción por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud horizontal, medida a lo largo de la estructura, por el ancho y espesor promedio especificados en los planos o modificados por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación. Deberá cubrir, también, la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones si no está contemplada en la especificación de excavaciones; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado, la ejecución de juntas y de agujeros para drenaje, el acabado, la limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presenta especificación. El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con la especificación correspondiente.

Ítem de pago

Placa piso en concreto de $f'c = 21$ Mpa e = 0,12 m	m2
Zapatas en concreto $f'c = 21$ Mpa	m3
Viga de enlace de zapatas en concreto de $f'c = 21$ Mpa	m3
Columna de amarre en concreto de $f'c = 21$ Mpa de 0,15 x 0,20 m, incluye refuerzo ...	m
Viga en concreto de $f'c = 21$ Mpa	m3
Columna en concreto de $f'c = 21$ Mpa	m3
Concreto vigas de 15 x 30 cm de $f'c = 21$ Mpa, incluye refuerzo	m
Placa elevada impermeabilizada e=0.15 m $f'c= 21$ Mpa	m2
Cárcamo tipo 1 y 2 y canal concreto $f'c= 21$ Mpa	m3
Alfajia $f'c 21$ Mpa incluye refuerzo	m
Dinteles o viga de amarre de 15x20 cm incluye refuerzo	m
Solado en concreto de 14 Mpa	m3
Andenes de concreto e=0,10 m, $f'c= 21$ Mpa	m2
Piso en concreto endurecido a base de cuarzo color gris (Sobre losa contra piso)	m2

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.10. ESTRUCTURAS DE ACERO

Descripción

Este trabajo consiste en el diseño, fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y/o pernadas, de acuerdo con los planos, las especificaciones, la norma NSR-10 y las instrucciones del Interventor. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales.

Materiales

Acero: El acero se deberá suministrar de acuerdo con las especificaciones que se indican a continuación. Mientras los documentos del proyecto o las especificaciones particulares no establezcan lo contrario, deberá ser del tipo de acero al carbono.

Acero estructural: El acero estructural al carbono deberá cumplir las especificaciones AASHTO M 270 y la Norma NSR-10, artículo F.3.1.4

Acero Estructural, Materiales. En estas especificaciones se acepta el uso de los materiales que cumplen las siguientes normas:

- NTC 248. Barras corrugadas laminadas en caliente (ASTM A 615).
- NTC 1920. Acero estructural. (ASTM A 36/A 36/M).
- NTC 3470. Tubería de acero soldada o sin costura, negra y recubierta de zinc por inmersión en caliente (ASTM A 53 Grado B).
- NTC 1950. Acero estructural de alta resistencia y de baja aleación (ASTM A 242).
- NTC 1986. Tubería estructural de acero al carbono, formada en frío, soldada o sin costura, de cualquier configuración (ASTM A 500, Grados B o C).
- NTC 2374. Tubería estructural de acero al carbono, formada en caliente, soldada o sin costura (ASTM A 501).
- NTC 3347. Láminas y platinas de acero al carbono laminadas en caliente, de calidad estructural (ASTM A 570 Grados 40, 45 y 50).
- NTC 1985. Acero de alta resistencia, de baja aleación colombio-vanadio de calidad estructural (ASTM A 572).
- NTC 2012. Acero estructural de alta resistencia de baja aleación con punto de fluencia mínimo de 345 MPa, hasta 100 mm de espesor (ASTM A 588).
- NTC 4001. Tubería estructural de alta resistencia y baja aleación, formada en caliente con o sin costura (ASTM A 618). • NTC 4005. Acero estructural para puentes (ASTM A 709).
- NTC 4007. Especificaciones para el acero al carbonomanganeso de alta resistencia y calidad estructural (ASTM A 529).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- NTC 4009. Láminas y flejes de acero, laminados en frío y en caliente, de alta resistencia y baja aleación, con resistencia mejorada a la corrosión (ASTM A 606).
- NTC 4012. Plancha de acero estructural de baja aleación, templada y revenida con límite de fluencia mínimo de 485 MPa (70ksi) y espesores hasta de 100 mm (4 pulgadas) (ASTM A 852).
- NTC 4014. Planchas de acero aleado, templadas y revenidas, de alta resistencia a la fluencia y aptas para ser soldadas (ASTM A 514).
- NTC 4016. Láminas y flejes de acero de alta resistencia y baja aleación, al columbio o vanadio, o ambos, laminados en caliente y en frío (ASTM A 607).

Se puede considerar como prueba suficiente del cumplimiento de las anteriores normas, el informe certificado que en tal sentido extienda la acería, de acuerdo con sus ensayos, o de los ensayos que realice el fabricante o un laboratorio reconocido, de acuerdo con los requisitos de las normas ASTM A 6 o NTC 7 (ASTM A 568), según sea aplicable. Si se le solicita, el fabricante deberá proporcionar una certificación en que conste que el acero estructural del suministro cumple los requisitos del grado especificado.

Pernos, arandelas y tuercas: Los pernos de acero deberán cumplir alguna de las siguientes normas:

- NTC 858. Tornillos, pernos y partes similares roscadas. Requisitos generales (ASTM A 449).
- NTC 4028. Pernos de acero de alta resistencia, clase 10.9 y 10.9.3 para juntas de acero estructural (ASTM A 490).
- NTC 4034. Elementos de fijación. Especificación para tornillos y pernos de acero al carbono con 410 MPa (60000 psi) de resistencia a la tensión (ASTM A 307).
- ASTM A 194. Tuercas de acero al carbono y aleado para pernos que trabajen en condiciones de servicio con alta presión y alta temperatura.
- ASTM A 325. Pernos estructurales de acero, tratados térmicamente, con resistencia mínima a la tensión de 825 o 725 MPa.
- ASTM A 563. Tuercas de acero al carbono y de aleación.
- ASTM F 436. Arandelas de acero templado.
- Se usarán pernos NTC 858 (ASTM A 449) solamente en conexiones que requieran pernos de diámetros superiores a 38 mm; no se deberán usar en conexiones de deslizamiento crítico.

Se aceptará la certificación del fabricante como prueba del cumplimiento con estas normas. Los pernos galvanizados de alta resistencia deberán ser pernos AASHTO M 164 (ASTM A 325) tipo 1 o tipo 2, galvanizados por el proceso de inmersión en caliente o por el proceso mecánico de galvanización. Si los pernos tipo 2 se galvanizan por el proceso de inmersión en caliente, se deberán probar a tracción después de galvanizado de acuerdo con la norma AASHTO M 164 (ASTM A 325).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Las tuercas y pernos del mismo ensamble deberán ser galvanizados por el mismo proceso. Los pernos de calidad AASHTO M 253 (ASTM A 490) no se deberán galvanizar por el proceso de inmersión en caliente. Las arandelas circulares deberán ser planas y lisas y sus dimensiones nominales deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM F 436. No se deberán utilizar arandelas planas para pernos de seguridad sujetadores de collar, a menos que se especifiquen agujeros ranurados o sobredimensionados. Las arandelas ahusadas para vigas y canales, fabricadas según las normas americanas u otras caras ahusadas que se requieran cuadradas o rectangulares, deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM F 436. Si se requiere, se podrá recortar un lado de la arandela hasta una distancia no inferior a siete octavos (7/8) el diámetro del perno, tomada desde el centro de la arandela.

Siempre y cuando se tenga la aprobación del Interventor, se podrán utilizar otros sujetadores o sistemas de fijación que cumplan con los materiales, fabricación y los requisitos de composición química de los pernos ASTM A 325 o ASTM A 490 y que cumplan, además, los requisitos de las propiedades mecánicas de la misma especificación en pruebas a escala natural.

Así mismo, deberán tener el diámetro del cuerpo y las áreas de apoyo bajo la cabeza y tuerca, o su equivalente, no inferiores a los provistos por un perno y tuerca de las mismas dimensiones nominales prescritas en el párrafo anterior. Dichos sujetadores alternos pueden diferir en otras dimensiones de aquellas de los pernos y tuercas especificados.

Pernos de anclaje y varillas roscadas: Los pernos de anclaje y las varillas roscadas deberán cumplir alguna de las siguientes normas establecidas en el artículo F.2.1.5.4 de la norma NSR-10:

- NTC 1920. Acero estructural (ASTM A 36).
- NCT 1985. Aceros de calidad estructural y alta resistencia con baja aleación de colombio y vanadio (ASTM A 572).
- NTC 2012. Acero estructural de alta resistencia y de baja aleación con punto de fluencia mínimo de 345 MPa hasta 100 mm de espesor. (ASTM A 588).
- ASTM A 193. Materiales de acero aleado y de acero inoxidable para pernos en condiciones de servicio de alta temperatura.
- ASTM A 354. Pernos, espigos y otros sujetadores roscados externamente, de acero aleado, templado y revenido.
- ASTM A 687. Pernos y espigos, sin cabeza, de acero de alta resistencia.

Las roscas de los pernos y varillas deberán cumplir las especificaciones detalladas en las "Series Estándares Unificadas" de la última edición de la norma ANSI B18.1. Las tolerancias serán de clase 2A. Se pueden utilizar como pernos de anclaje los pernos de acero que cumplan otras disposiciones del aparte F.2.1.5.3 de la norma NSR- 10. El material NTC 858 (ASTM A 449) es aceptable para pernos de anclaje y varillas roscadas de alta resistencia de cualquier diámetro. Se aceptará la certificación del fabricante como prueba del cumplimiento con las normas. Transmisores de cortante soldados: Los

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

transmisores de cortante deberán cumplir los requisitos para barras de acero al carbono formado en frío, AASHTO M 169 barras estiradas en frío, grados 1015, 1018 o 1020, semi o completamente apagadas. Si se utilizan casquetes para retención del fundente, el acero de éstos deberá ser de un grado de bajo contenido de carbono apropiado para soldadura y que cumpla la especificación ASTM A 109, "Tiras de Acero al Carbono laminado en frío".

Las propiedades mecánicas, determinadas por ensayos del acero en barras luego de su estiramiento o de conectores terminados, deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Resistencia a la tracción (mínima): 420 MPa
- Límite de fluencia (mínimo): 350 MPa
- Elongación en 2 pulgadas (mínimo): 20 %
- Reducción de área (mínima): 50 %

Las propiedades mecánicas se determinarán de acuerdo con las secciones aplicables de la norma ASTM A 370, "Ensayos mecánicos de productos de acero". Las pruebas de tensión de los pernos terminados se harán en pernos soldados a platinas de prueba que utilizan una plantilla tal como lo indica la norma AWS D1.1. Si ocurre fractura fuera de la mitad central de la longitud en la escala, se deberá repetir la prueba. Los pernos terminados deberán ser de calidad y apariencia uniforme, libres de astillas perjudiciales, rebabas, fisuras, grietas, torceduras, dobleces u otros defectos. El acabado deberá ser el conseguido por estiramiento en frío, laminado en frío o maquinado. El fabricante deberá certificar que los pernos se ajustan a los requisitos de material del presente numeral. A solicitud del Interventor, se deberán remitir copias certificadas de los informes de control de calidad hechos en la planta.

Pilotes tubulares de acero: Los pilotes tubulares de acero deberán cumplir los requisitos de la norma ASTM A 252, grado 2 para pilotes de tubería metálica soldada sin costura, con requerimientos químicos según la norma ASTM A 53, grado B. Metal de aporte y fundente para soldadura: Los electrodos y fundentes para soldadura deberán cumplir una de las siguientes normas de la Norma NSR-10, artículo F.2.1.5.5, correspondiente de la Sociedad Americana de Soldadura (AWS):

- NTC 2191. Especificación para electrodos de acero al carbono para soldadura de arco metálico protegido (AWS A5.1).
- NTC 2253. Especificaciones para electrodos de acero al carbono de baja aleación para soldadura de arco (AWS A5.5).
- NTC 3570. Especificaciones para metales de aporte de acero de baja aleación para soldadura de arco con protección de gas. (AWS A5.28).
- NTC 3623. Especificaciones para electrodos de acero de baja aleación y fundentes para soldadura de arco sumergido. (AWS A5.23).
- NTC 2632. Especificaciones para metales de aporte de acero al carbono para soldadura de arco con protección de gas. (AWS A5.18).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- NTC 2677. Especificaciones para electrodos de acero al carbono y fundentes para soldadura de arco sumergido (AWS A5.17).
- AWS A5.20. Especificaciones para electrodos de acero al carbono para soldadura de arco con fundente en el núcleo.
- AWS A5.29. Especificaciones para electrodos de acero de baja aleación para soldadura de arco con fundente en el núcleo. Se aceptará la certificación del fabricante como prueba del cumplimiento con las normas. Los electrodos y metales de aporte seleccionados deben ser los apropiados para la aplicación prevista.

Piezas forjadas y ejes de acero: Piezas forjadas de acero El acero fundido deberá cumplir una de las siguientes especificaciones establecidas en la Norma NSR-10, artículo F.2.1.5.2.:

- NTC 4003. Fundiciones de acero al carbono para aplicaciones en general (ASTM A 27 Grado 65- 35).
- NTC 1137. Fundiciones de acero de alta resistencia para usos estructurales (ASTM A 148 Grado 80- 50). Las piezas forjadas se deberán ajustar a la norma NTC 4038. Fundiciones ferrosas. Piezas forjadas de acero al carbono aleado, para usos industriales en general (ASTM A 668). Se aceptarán los informes certificados de ensayo como prueba del cumplimiento de la norma.

Ejes de acero al carbono formado en frío: Los ejes de acero al carbono formado en frío deberán cumplir las especificaciones para barras y ejes de acero al carbono en frío, AASHTO M 169 (ASTM A 108). A menos que se especifique diferente, se deberán suministrar los grados 1016 a 1030, inclusive.

Fundiciones de acero: Las fundiciones de acero para componentes de estructuras de mayor envergadura deberán cumplir las especificaciones estándar para o fundiciones de acero al carbono de resistencia suave a media para aplicaciones generales, norma AASHTO M 103 (ASTM A 27). A menos que se especifique algo diferente, se deberán emplear la clase 70 o grados 70-36 de acero, respectivamente

Fundiciones de acero con aleaciones de cromo: Las fundiciones de acero con aleaciones de cromo deberán cumplir las especificaciones para fundiciones de hierrocromo, de hierro-cromo-níquel, resistentes a la corrosión para aplicaciones generales, norma AASHTO M 163 (ASTM A 743). Se deberá suministrar Grado CA 15, a menos que se especifique de otra manera.

Fundiciones de hierro: Deberán ser fundiciones de hierro gris que cumplan las especificaciones para fundiciones de hierro gris, norma AASHTO M 105 (ASTM A 48), clase 30, a menos que se especifique algo diferente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Fundiciones de hierro dúctil: Deberán cumplir las especificaciones para fundiciones de hierro dúctil, norma ASTM A 536 grado 60-40-18, a menos que se especifique de otra manera.

Fundiciones maleables: Deberán cumplir las especificaciones para fundiciones de hierro maleable, norma AASHTO M 106 (ASTM A 47). Se deberá suministrar grado No.35018, a menos que se especifique de otra manera.

Materiales para juntas y apoyos:

Láminas de plomo: Deberán cumplir los requisitos para plomo común desplatinizado de las especificaciones para plomo en lingotes, norma AASHTO M 112 (ASTM B 29).

Láminas de zinc: Deberán cumplir los requisitos del Tipo II de las especificaciones para zinc laminado, norma AASHTO M 113 (ASTM B 69).

Láminas de bronce o de aleación de cobre: Las de bronce deberán cumplir los requisitos de la norma AASHTO M 107 (ASTM B 22), para aleación 911, y las de aleación de cobre los requisitos de la norma AASHTO M 108 (ASTM B 69), aleación 510. Las láminas deberán ser lubricadas y el compuesto lubricante deberá ser grafito y sustancias metálicas con un ligante lubricante resistente a la acción de la intemperie.

Almohadillas elastoméricas de soporte: Deberán cumplir lo indicado en la especificación AASHTO M 251. Almohadillas preformadas de caucho y fibra de algodón: Deberán ser fabricadas de caucho no vulcanizado y de capas de fibras nuevas de algodón, comprimidas y vulcanizadas para formar almohadillas del grosor especificado, de acuerdo con la Federal Specification MIL-C-882, y deberán tener una resistencia a la compresión, perpendicular a las laminaciones, no menor de setecientos kilogramos por centímetro cuadrado (700 kg/cm²), sin reducción perjudicial de su espesor. Materiales para cubrimiento:

Galvanizado: Cuando se indica en los planos o se especifica en las disposiciones especiales, los productos de metal ferroso deberán ser galvanizados de acuerdo con las especificaciones para revestimientos de zinc (galvanizado en caliente) de productos fabricados de perfiles de acero laminado, prensado y forjado, platinas, barras y flejes, norma AASHTO M 111.

La preparación de la superficie: Deberá seguir algunos de los siguientes procedimientos de acuerdo con el grado de oxidación y limpieza:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- Limpieza con solvente SSPC-SP1
- Limpieza Manual SSPC-SP2
- Limpieza mecánica SSPC-SP3
- Chorreado a "Metal Blanco" SSPC-SP5
- Chorreado a grado "Comercial" SSPC-SP6
- Chorreado ligero SSPC-SP7
- Limpieza con medios químicos SSPC-SP8
- Chorreado a "Metal casi Blanco" SSPC-SP10
- Mecánica con perfil de anclaje SSPC-SP11

No se requiere pintura de taller si no se especifica claramente en los documentos del contrato. Las superficies inaccesibles, excepto las superficies en contacto, después del ensamble de taller se deberán limpiar y pintar con anterioridad al ensamble, de acuerdo con los requisitos de los documentos de diseño.

Las superficies de contacto: Se permite incondicionalmente la pintura en conexiones tipo aplastamiento. Para conexiones por fricción, los requisitos de la superficie de contacto estarán de acuerdo con 3(b) de las especificaciones para juntas estructurales del RCSC que utilizan pernos grado 5 o grado 8 de ASTM A 325 o NTC 4028 (ASTM A 490).

Superficies acabadas: Las superficies terminadas a máquina se protegerán contra la corrosión por medio de una película inhibidora de óxido que se pueda remover antes del montaje o que tenga características que hagan innecesaria su remoción antes de efectuarlo.

Superficies adyacentes a soldaduras de campo: A menos que se especifique otra cosa en los planos de diseño, las superficies a menos de 50 mm de sitios donde se hayan de aplicar soldaduras de campo, deberán estar libres de materiales que impidan el soldado correcto o que produzcan gases tóxicos u objetables mientras se realiza la soldadura.

Sistema de acabado: Los retoques de pintura, la limpieza de la estructura, así como la pintura general se deben realizar de acuerdo con el grado de exposición que tenga la estructura, las cuales se harán constar explícitamente en los planos de diseño.

Se recomienda por ser el método de uso más común la pintura con equipo rociador con aire; utiliza aire comprimido para atomizar el recubrimiento en la tobera de la pistola y, suministrar recubrimiento bajo presión del tanque de abastecimiento, bomba o taza a la tobera de la pistola. Este tipo de sistema es el más adaptable de todos los equipos de rociamiento.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El método de pintura será definido por el contratista en función del área a pintar, su accesibilidad, el contacto con suelo, grado de exposición a la intemperie y las condiciones del medio donde se aplique la pintura, en ningún caso se permite la pintura con brocha. Estos métodos podrán ser.

Superficies expuestas a la intemperie:

- Esmalte Uretano a un espesor de 1,5 - 2 mils en película seca, resistente a los rayos UV. Superficies bajo techo:
- Esmalte Epóxico a un espesor de 2 a 3 mils en película seca. Este acabado también podría ser utilizado a la intemperie pero la película toma un ligero entizamiento con el tiempo, lo cual le hace perder brillo.
- Alternativa de acabado Esmalte Alquídico a un espesor de 2- 2.5 mils. Sistemas epóxico de protección Es el sistema más sobresaliente para mantenimiento industrial por su excelente rigidez, adherencia, resistencia a los álcalis, a la humedad, a la inmersión temporal o permanente, a los ácidos minerales, a los solventes y buena resistencia a las temperaturas moderadamente altas (80 a 90oC).
- Preparación de superficies mediante limpieza con chorro abrasivo a grado convencional según norma SSPC-SP6 o mínimo limpieza manual y mecánica según normas SSPCSP2 y SP3 (zonas donde es imposible preparar la superficie con chorro abrasivo).
- Imprimante Epóxico Fosfato de Cinc, a un espesor de 3 - 4 mils en película seca.
- Opcional barrera Epóxica a un espesor de película seca de 3,5 a 4 mils.
- Esmalte Epóxico a un espesor de 2 - 2,5 mils en película seca.

Sistema alquídico de protección: Este sistema se utiliza en propósitos generales de mantenimiento tanto en exteriores como en interiores con ambientes secos moderados (casi neutros). La alta calidad de las resinas alquídicas, les confiere excelente resistencia y gran retención de color, resiste temperatura seca hasta 70°C.

- Preparación de superficies mediante limpieza con chorro abrasivo a grado comercial según norma SSP-SP6 o mínimo limpieza manual y mecánica según normas SSPC-SP2 y SP3 (zonas donde es imposible efectuar preparación de superficie con chorro abrasivo).
- Imprimante Alquídico a un espesor de 2-2,5 mils.
- Esmalte Alquídico a un espesor de 2-3 mils. Superficies expuestas en contacto constante con agua:
- Preparación de superficies mediante limpieza con chorro abrasivo a grado comercial según norma SSPC-SP6, con un perfil de anclaje de 1,5 a 3,0 mils.
- Imprimante Epóxico Fosfato de Cinc, ó Imprimante Epóxico Rojo, a un espesor de 3 - 4 mils.
- Barrera Epóxica Gris, a un espesor de 3.5 - 4 mils en película seca.
- Esmalte Uretano a un espesor de 2-3.0 mils.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Herramienta y equipos

El Constructor deberá poner a disposición de los trabajos todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta y oportuna fabricación de las piezas de acero estructural, de acuerdo con los planos del proyecto. Además, deberá proporcionar los vehículos para su transporte a la obra, así como todas las armazones provisionales y todas las herramientas, maquinaria, artefactos y pernos ajustadores necesarios para la marcha efectiva del trabajo. El montaje en el campo de las partes componentes de una estructura, implica el uso de métodos y artefactos que no produzcan daños por torcedura, dobladura u otra deformación del metal.

Proceso constructivo

Diseño y planos: Cuando el contrato incluya el diseño definitivo de la estructura de acero, el Constructor elaborará el proyecto estructural definitivo a partir del anteproyecto, de la información existente y de los resultados de los estudios básicos e investigaciones previas. El proyecto estructural definitivo comprende la elaboración de cálculos, planos de detalle, recomendaciones y demás pormenores característicos, sin omitir parte alguna por haber sido tenida en cuenta en el anteproyecto, de tal manera que con dicho proyecto se pueda construir la obra en la forma más favorable, desde los puntos de vista ambiental y económico, garantizándose que sea resistente, funcional, duradera y estética. El Constructor deberá someter copias de los planos detallados de taller a la aprobación del Interventor. Cualquier trabajo hecho con anterioridad a la aprobación de dichos planos será a riesgo del Constructor.

Los planos deberán contener las calidades y los tamaños y dimensiones detalladas de las partes componentes de la estructura y detalles de las partes misceláneas, como tuercas, pernos, etc. Almacenamiento de materiales en taller: El material estructural, corriente o prefabricado, deberá ser almacenado en los talleres sobre plataformas elevadas, rodillos o cualquier otro tipo de soporte. Se deberá mantener libre de tierra, grasa o cualquier materia extraña, y proteger siempre contra la corrosión.

Montaje en el taller: El montaje total de una estructura completa, incluyendo el sistema de piso o el montaje de componentes individuales de la misma como armaduras, nervaduras de arcos, vigas continuas o vigas maestras, castilletes, caballetes y marcos rígidos, se deberá realizar en el taller en la forma que sea requerida en los planos. En caso contrario, el Constructor podrá optar por el montaje parcial en taller, que será el mínimo trabajo de taller requerido antes de iniciar las operaciones de escariado o las de taladrado en metal sólido, a tamaño normal que deban ser efectuadas en el campo.

Pintura de taller: Las superficies de metal a ser pintadas, incluyendo las galvanizadas, se deberán limpiar perfectamente, quitando el polvo, óxido, las escamas sueltas de laminado, escamas de soldadura, suciedad, aceite o grasa y otras sustancias extrañas. A menos que la limpieza se efectúe por medio de chorro de arena, se debe neutralizar toda el área de

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

soldadura con un agente químico apropiado y se debe lavar bien con agua, antes de principiar la limpieza. Para evitar la oxidación de un área limpiada, previa a su pintura, aquella debe ser suficientemente pequeña. Si las superficies que ya se han limpiado se oxidan antes de aplicarles la pintura, el Constructor deberá limpiarlas de nuevo, sin cargo adicional para la entidad. La primera mano de pintura se deberá aplicar a superficies completamente libres de oxidación mediante el método de limpieza especificado en los documentos del proyecto. El acero estructural que vaya a ser soldado, no se debe pintar antes de que la soldadura haya sido completada.

El acero que se vaya a soldar solamente en el taller y seguidamente se haya de unir con pernos en el campo, deberá recibir dos (2) manos de pintura después que se haya terminado la soldadura de taller. El acero que vaya a ser soldado en el campo, deberá recibir una (1) mano de aceite de linaza hervido o de otro recubrimiento protector aprobado, después que se haya completado la soldadura y montaje en el taller. Las marcas de montaje para identificación de los miembros en el campo y las marcas indicadoras del peso, se deben pintar sobre superficies previamente pintadas con la mano de pintura de taller. El material no se debe cargar para su envío, a menos que esté completamente seco y, en cualquier caso, en no menos de veinticuatro (24) horas después que la pintura haya sido aplicada.

Embarque: El Constructor deberá marcar cada elemento apropiadamente para facilitar el montaje y deberá suministrar al Interventor un diagrama de montaje, así como todas las copias que éste demande de órdenes de materiales, diagramas de montaje y relaciones de despachos que indiquen los pesos de los elementos individuales. Los elementos que pesen más de tres toneladas (3 ton) deberán llevar los pesos marcados sobre ellos. Los elementos estructurales se deberán cargar en camiones, de tal forma que puedan ser transportados y descargados en el sitio de destino sin que sufra esfuerzos excesivos, se deforme o se dañe de otra manera.

Los pernos de la misma longitud y diámetro, lo mismo que las tuercas o arandelas sueltas de cada tamaño, se deben empacar por separado. Los pasadores, partes pequeñas y paquetes de pernos, arandelas y tuercas se deben despachar en cajas, guacales o barriles, pero el peso bruto de cada paquete no debe exceder de ciento cincuenta kilogramos (150 kg).

Almacenamiento en obra: El acero se debe almacenar sobre plataformas o sobre largueros por encima del suelo y se debe proteger, tanto como sea posible, de la exposición a condiciones que produzcan oxidación u otro deterioro superficial.

Montaje: Si la infraestructura y la superestructura se construyen bajo contratos diferentes, se deberán proporcionar al Constructor todas las obras de infraestructura de acuerdo a las elevaciones y alineamientos correctos y se deben establecer las elevaciones y alineamientos para la colocación del acero. El Constructor deberá instalar la estructura metálica, retirar la construcción provisional y ejecutar todos los trabajos necesarios para la

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

terminación de la obra. En caso de que esté estipulado, se deberán retirar las estructuras existentes, todo en concordancia con los planos y las especificaciones. El Constructor deberá proporcionar diagramas de montaje preparados por el fabricante, en los cuales se deberán indicar el método y el procedimiento de montaje por emplear, los cuales deberán ser compatibles con los detalles de fabricación.

La obra falsa o construcción provisional necesaria para el montaje de la estructura de metal, deberá ser diseñada, sólidamente construida, y mantenida en forma adecuada para que resista las cargas a que será sometida. Si se requiere, el Constructor deberá proponer y someter para la aprobación del Interventor, planos de la obra falsa y de los cambios necesarios para mantener el tránsito en estructuras existentes. La aprobación de los planos del Constructor no lo exonera de cualquier responsabilidad.

Ensamblaje: Las partes se deberán ensamblar con exactitud, siguiendo las indicaciones de los planos y las contramarcas de montaje. El material se debe manejar con cuidado, con el fin de evitar que alguna de las partes sufra dobleces, rupturas y averías. Se debe evitar el martilleo que cause daños o torceduras a los elementos. Antes del ensamble de los elementos, se deberán limpiar las superficies de apoyo y aquellas que estén en contacto permanente.

Pintura de campo: Cuando el trabajo de montaje en el campo haya terminado, incluyendo todo el empernado, soldado y el enderezado del metal doblado, se deberá eliminar todo el óxido, escamas, suciedad, grasa y otro material extraño adherido antes de la aplicación de cualquier pintura. Se deberá aplicar una (1) mano de retoque a todos los pernos y soldaduras de campo, inspeccionados y aprobados y a cualesquiera superficies cuya pintura de taller se haya gastado o deteriorado. Cuando la mano de retoque de campo haya secado completamente y la limpieza de campo se haya terminado satisfactoriamente, se deberán aplicar las manos de campo que sean requeridas en los planos o las disposiciones especiales. En ningún caso, se deberá aplicar una (1) mano de pintura hasta que la mano anterior haya secado completamente en todo el espesor de la película de pintura.

Todos los intersticios y cavidades pequeñas que no fueron selladas a prueba de agua al aplicar la primera mano de campo, se deberán llenar con una mezcla pastosa de albayalde rojo y aceite de linaza, antes de aplicar la segunda mano. La aplicación de la segunda mano de campo se debe posponer hasta que se haya colocado y acabado el trabajo del concreto adyacente. Si las operaciones del concreto han dañado la pintura, la superficie afectada se deberá limpiar y pintar de nuevo.

Remoción de la obra falsa y limpieza: Al terminar el montaje y antes de su aceptación final, el Constructor deberá retirar toda obra falsa, materiales excavados y no utilizados, desechos, basura y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable toda la propiedad, tanto pública como privada, que pudiera haber sido afectada durante la

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ejecución de este trabajo y dejará el lugar de la estructura y el área adyacente, limpios y presentables.

Control de calidad

El Interventor revisará y aprobará, cuando corresponda, los diseños, planos y diagramas necesarios para la ejecución de los trabajos; así mismo, evaluará los métodos de trabajo propuestos por el Constructor y los aprobará cuando los considere adecuados; también, exigirá las certificaciones requeridas para el equipo de soldadura y sus operarios. Siempre que lo considere conveniente, el Interventor exigirá al Constructor los informes de análisis químicos y pruebas físicas efectuadas por el fabricante, que determinen la calidad del acero empleado. Si no los suministra, el Interventor, ordenará la ejecución de las pruebas pertinentes, a expensas del Constructor.

Todo material que no cumpla las exigencias de la respectiva especificación, será rechazado. El Interventor medirá, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas satisfactoriamente por el Constructor. No se debe aplicar pintura cuando la temperatura del acero pase de treinta y ocho grados Celsius (38° C), cuando haya niebla, cuando esté llovisnando o lloviendo, o la humedad relativa del aire exceda de ochenta y cinco por ciento (85 %), o cuando la temperatura del aire sea inferior a cinco grados Celsius (5°C). No se deberá aplicar pintura sobre superficies húmedas o sobre superficies tan calientes que produzcan ampollas en la pintura o una película porosa de la misma.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será la unidad (kg) de elemento de acero incorporado en la estructura, o el metro (m) de estructura de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del Interventor.

No se debe hacer medida por separado de los pasadores y pernos de montaje; pintura de taller y de campo; galvanizado; cajas, jaulas y otros empaques usados para embarques; obra falsa; soleras, puntales y varillas empleadas para sostener las piezas durante su transporte y montaje; y demás materiales requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto del diseño de la estructura; suministro de materia prima, cargues, transportes, descargues, almacenamiento, corte, ensayos, patentes, desperdicios, fabricación y montaje en el taller, pintura de taller, equipo y mano de obra necesarios, trasladar la estructura del taller al sitio de instalación de la obra, y su almacenamiento de acuerdo con las indicaciones del Interventor, elaboración de diagramas de montaje, materiales y construcción de la obra falsa; equipos, mano de obra, andamios, instalaciones temporales y cables aéreos; así como los costos por concepto de ensamblaje y erección de la estructura en el sitio de la obra; los ajustes de defectos; el suministro y transporte de la pintura de campo, la preparación de las superficies metálicas,

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

la aplicación de las manos de pintura especificadas; el ordenamiento del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, y en general, todo costo necesario para ejecutar correctamente el trabajo especificado de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

Ítem de pago

Puerta en lámina C 20, según detalle de plano, incluye anticorrosivo, pintura, chapa de seguridad REF 947, marco, rejilla en lámina metálica; puerta de 1.50 m x 2.20 m

(P1) un

Ventana en lámina microperforada, según detalle de plano, incluye marco en aluminio anodizado (V1), de 0.40 m x 4.00 m un

Ventana en lámina microperforada, según detalle de plano, incluye marco en aluminio anodizado (V2), de 0.40 m x 2.70 m un

Ventana en lámina microperforada, según detalle de plano, incluye marco en aluminio anodizado (V3), de 3.0 m x 0.40 m un

Correa perlin doble sección 2P10-14 según detalle de plano, incluye templetes, anticorrosivo y pintura m

Canal en lámina galvanizada C 22 Ld = 1.2 m m

Flanche en lámina calibre 26 Ld=0.60 m m

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.11. LOCALIZACION Y REPLANTEO DE OBRAS

Descripción

Comprende todo el proceso de materialización en el terreno de los puntos de referencia planimétrica y altimétrica y, a partir de ellos, el trazado de alineamientos horizontales (ejes), ubicación espacial de las obras de acuerdo con la localización y diseño general del proyecto, la definición de las cotas de trabajo para el movimiento de tierras y el monitoreo constante del avance del mismo verificando el cumplimiento de las cotas de construcción (cotas negras) versus las cotas de diseño (cotas rojas).

Comprende también el registro en planos de cualquier modificación al trazado. Aplican en este ítem toda obra medible por metro cuadrado (m²) y relativas a infraestructura vial, tanto peatonal como vehicular, de amoblamiento urbano y construcción de edificaciones.

Materiales

Se emplearán para el replanteo de las obras guaduas, cuartones, listones y estacas de madera, pintura en esmalte, alambre de amarrar, puntillas, mortero de cemento. Herramienta y equipos Requiere el uso de equipos de topografía de precisión (teodolito, estación semitotal o total, niveles de precisión) con todos sus accesorios, miras, plomadas de punto, cinta métrica, niveles de mano, Hoocke y Abney, herramientas menores.

Control de calidad

Dimensional y tolerancias: La siguiente tabla resume las consideraciones para cada caso.

- Medición Unidad Aproximación Tolerancia Distancia Horizontal m Centímetro +/- 0.1 mm /m
- Diferencia de nivel m Centímetro. +/- 5 mm m Milímetro para referencias. BM. +/- 125mm K(km)
- Lectura angular Grado sexagesimal Minuto par +/- 0° 01'
- Cierre angular curvas mm milímetro +/- 0.3 mm /m de visual

Medida y forma de pago

La medida efectiva será el metro (m) para el caso de comisión de localización y replanteo de líneas eléctricas. La medida efectiva es el metro cuadrado (m²), para el caso de obra en su proyección horizontal localizada o replanteada de instalada de acuerdo con los planos del proyecto o defina el Interventor. El precio unitario deberá cubrir los costos para el suministro de todas los materiales necesarios, desperdicios, almacenamiento, transporte e instalación en los sitios indicados; el arriendo de los equipos, mano de obra y escolta armada si es necesario. También se incluye en el caso de replanteo la elaboración y entrega en medio físico y digital de planos record con las obras definitivamente ejecutadas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Se aclara que en los casos de que en los costos indirectos de obra exista comisión topográfica para el contrato de obra, no se hará pago separado por esta actividad siendo asignada a esta comisión de topografía

Ítem de pago

Localización y replanteo terreno m2

Localización y replanteo línea m

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.12. CAMARAS DE PASO Y DERIVACION

Descripción

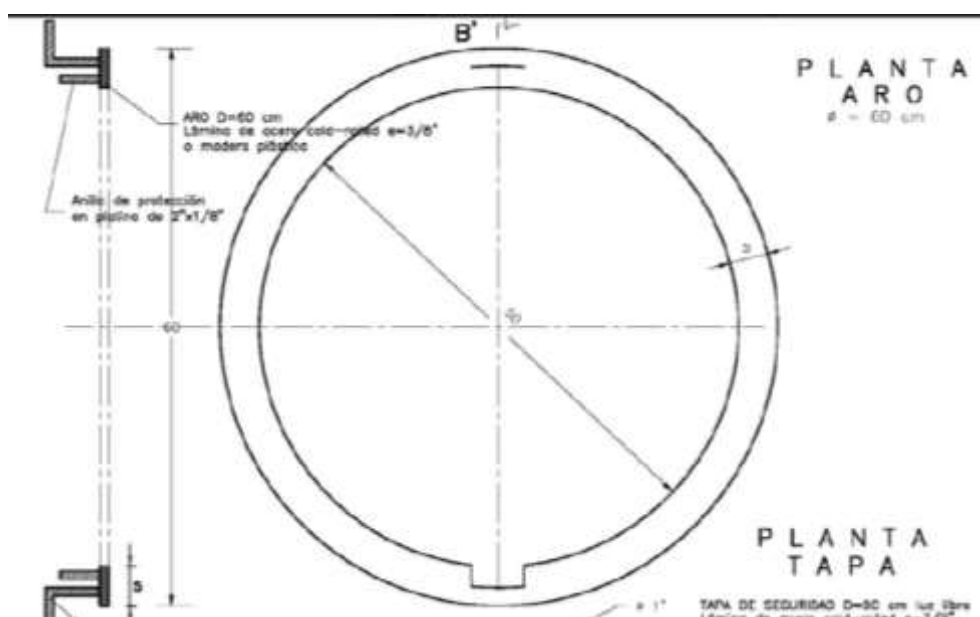
Comprende todas las actividades para la construcción de cámaras de paso y de derivación de redes subterráneas de media tensión; las cámaras consideradas bajo esta especificación tendrán como documento de referencia para su construcción y recibo el documento guía para los profesionales en ingeniería eléctrica que realizan diseños y construcción de redes y subestaciones dentro del sistema eléctrico de la Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P.

El documento informativo de la Empresa de Energía de Pereira S.A. E.S.P. detalla los procedimientos para el diseño y construcción de redes aéreas, subterráneas, de baja y media tensión, redes compactas de media tensión, y subestaciones incluyendo los aspectos relacionados con la medición.

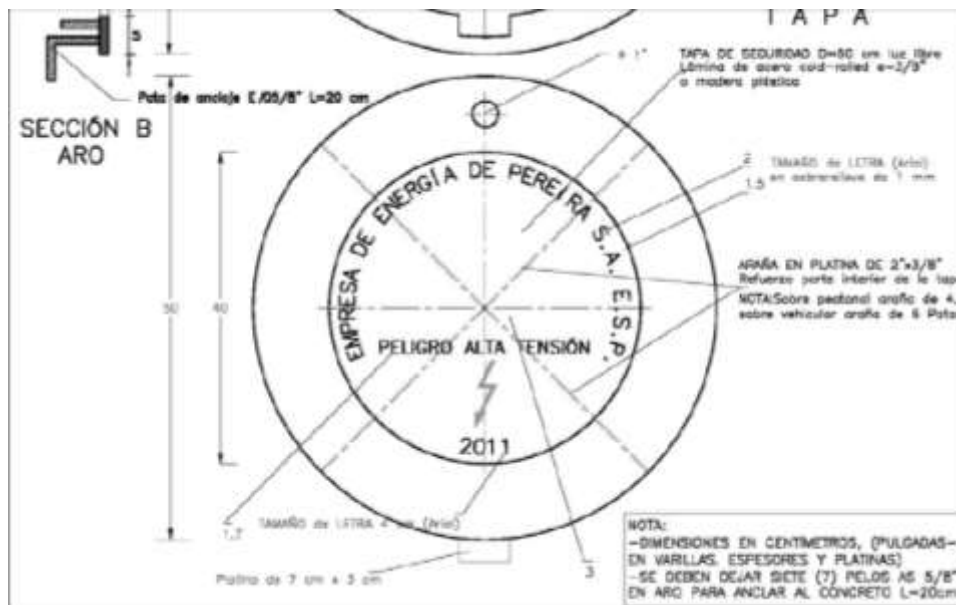
Materiales

Al tratarse de un elemento compuesto de concretos, acero de refuerzo y elementos metálicos, estos componentes seguirán las especificaciones respectivas; la presente especificación describe las características generales de las cajas de paso y derivación.

Tapa de seguridad: todas las cámaras construidas para ser recibidas por la empresa de energía de Pereira deberán tener dispuesta tapa de seguridad de diámetro 50 cm de luz libre en lámina de acero cold-rolled de espesor 3/8" según detalle suministrado.



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Adicionalmente las cajas de derivación del tipo peatonal deberán disponer en la tapa superior de una tapa removible en lámina de alfajor de $\frac{1}{4}$ " de dimensiones 2 m x 0,50 m con ángulo de $1\frac{1}{2}$ " x $\frac{1}{4}$ " con refuerzos en el mismo ángulo cada 25 cm.

Cuerpo de la cámara: las paredes y tapa superior de las cámaras serán construidas en concreto reforzado de 21 Mpa en el caso de cajas peatonal y en concreto reforzado de 28 Mpa en el caso de cajas vehiculares. Las dimensiones de las cámaras, espesores de sus partes y la disposición del acero de refuerzo se pueden ver en el documento guía de la empresa de Energía de Pereira.

Adicionalmente en la pared de la caja más cercana a la tapa de acceso se dispondrán escales tipo gato en varilla corrugada de diámetro $\frac{3}{4}$ " separados 35 cm verticalmente según detalle suministrado por la empresa de energía de Pereira.

Piso de la cámara: el piso de la cámara será permeable (sin piso de concreto) gracias a la disposición sobre el terreno de una capa de área de 10 cm seguida de una capa de triturado de 20 cm.

Las cajas de derivación tendrán adicionalmente una fosa de drenaje en arena y triturado de 45 cm x 45 cm con profundidad de 55 cm según detalle suministrado por la empresa de energía de Pereira.

Herramienta y equipos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Medida y forma de pago

La medida efectiva es la unidad (un) de caja de paso o derivación construida en obra, debidamente acabada y aceptada a satisfacción por el Interventor. Los detalles constructivos serán los indicados en el documento guía de la empresa de Energía de Pereira o los especificados en los planos o modificados por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación y alquiler de las fuentes de las cuales se extraerán los agregados pétreos, así como el descapote y la preparación de las zonas por explotar y la adecuación paisajística de las fuentes para recuperar sus características hidrológicas superficiales al terminar la explotación. Deberá cubrir, también, la selección, la trituración, y el eventual lavado y la clasificación de los materiales pétreos y agregados; el suministro, el almacenamiento, los desperdicios, cargues, transportes, descargues y las mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, incluyendo los aditivos.

El precio unitario deberá incluir, también, el suministro, instalación y operación de los equipos; la preparación de la superficie de las excavaciones; el suministro de materiales y accesorios para las formaletas y la obra falsa y su construcción y remoción; el diseño y la elaboración de las mezclas de concreto, su cargue, transporte al sitio de la obra, colocación y vibrado; el suministro y la aplicación del producto para el curado del concreto terminado; el suministro e instalación de tapas de acceso y tapas removibles en los casos que aplique y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados. Las obras de concreto que estén cubiertas por otro ítem de pago, tampoco se consideran incluidas en el presente especificación. El acero de refuerzo se medirá y pagará de acuerdo con la especificación correspondiente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ADOQUINES

Código	3.5.01																																																															
Ítem	* PAVIMENTO ADOQUIN DE CONCRETO 10 x 20 x 06 AMARILLO (m2)																																																															
Descripción	Este ítem corresponde en la colocación de una capa de arena, la colocación, la compactación y el confinamiento de adoquines de concreto y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor.																																																															
Materiales	Adoquines: Los adoquines deberán cumplir los requisitos generales establecidos en la norma NTC 2017, “Adoquines de concreto para pavimentos”, con excepción de los requisitos de calidad que se indican en la siguiente tabla, estos requisitos de calidad reemplazan a los establecidos en la norma NTC 2017 para resistencia a la flexotracción, absorción de agua y resistencia a la abrasión. <table><tr><th rowspan="2">CARACTERÍSTICA</th><th rowspan="2">NORMA DE ENSAYO INV</th><th colspan="2">REQUISITO</th></tr><tr><th>VALOR PROMEDIO DE 5 ELEMENTOS</th><th>VALOR INDIVIDUAL</th></tr><tr><td>Resistencia a la compresión a 28 días, mínimo (MPa)</td><td>E-426</td><td>55</td><td>50</td></tr><tr><td>Absorción, máximo (%)</td><td>E-427</td><td>5</td><td>7</td></tr><tr><td>Resistencia a la abrasión mediante chorro de arena:</td><td rowspan="3">E-425</td><td rowspan="3">15 cm³ / 50 cm²</td><td rowspan="3">-</td></tr><tr><td>- Coeficiente de pérdida de volumen por abrasión, máximo (cm³/cm²)</td></tr><tr><td>- Pérdida promedio de espesor, máximo (mm)</td></tr></table> Los documentos del proyecto indicarán las dimensiones, color y disposición para su instalación. Arena para la capa de soporte La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos: <table><tr><th rowspan="3">TIPO DE GRADACIÓN</th><th colspan="8">TAMIZ (mm / U.S. Standard)</th></tr><tr><td>9.5</td><td>4.75</td><td>2.36</td><td>1.18</td><td>0.6</td><td>0.3</td><td>0.150</td><td>0.075</td></tr><tr><td>3/8"</td><td>No. 4</td><td>No. 8</td><td>No. 16</td><td>No. 30</td><td>No. 50</td><td>No. 100</td><td>No. 200</td></tr><tr><th colspan="9">% PASA</th></tr><tr><td>ÚNICA</td><td>100</td><td>95-100</td><td>80-100</td><td>50-85</td><td>25-60</td><td>5-30</td><td>0-10</td><td>0-1</td></tr></table> Arena para sello: La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. En la siguiente tabla se especifica su granulometría. En cuanto a calidad, la arena para sello deberá cumplir los mismos requisitos establecidos para la arena de soporte de los adoquines.	CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO		VALOR PROMEDIO DE 5 ELEMENTOS	VALOR INDIVIDUAL	Resistencia a la compresión a 28 días, mínimo (MPa)	E-426	55	50	Absorción, máximo (%)	E-427	5	7	Resistencia a la abrasión mediante chorro de arena:	E-425	15 cm³ / 50 cm²	-	- Coeficiente de pérdida de volumen por abrasión, máximo (cm³/cm²)	- Pérdida promedio de espesor, máximo (mm)	TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)								9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.150	0.075	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200	% PASA									ÚNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	5-30	0-10	0-1
CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV			REQUISITO																																																												
		VALOR PROMEDIO DE 5 ELEMENTOS	VALOR INDIVIDUAL																																																													
Resistencia a la compresión a 28 días, mínimo (MPa)	E-426	55	50																																																													
Absorción, máximo (%)	E-427	5	7																																																													
Resistencia a la abrasión mediante chorro de arena:	E-425	15 cm³ / 50 cm²	-																																																													
- Coeficiente de pérdida de volumen por abrasión, máximo (cm³/cm²)																																																																
- Pérdida promedio de espesor, máximo (mm)																																																																
TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)																																																															
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.150	0.075																																																								
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200																																																								
% PASA																																																																
ÚNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	5-30	0-10	0-1																																																								

Ítem de pago

Cámara de paso peatonal especial para red subterránea (Incluye caja de 1.74m x 1.74 m x 1.95 m y caja de 0.92 x 1.04 x 1.10 m, incluye todo menos el hierro.) Según plano de diseño un

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Cámara de paso vehicular especial para red subterranea (Incluye caja de 1.74m x 1.74 m x 1.95 m y caja de 0.92 x 1.04 x 1.10 m, incluye todo menos el hierro.) Según plano de diseño un

Cámara de derivación peatonal especial para red subterranea (Incluye caja de 1.61m x 3,10 m x 1.95 m, incluye todo menos el hierro.) Según plano de diseño un

Cámara de derivación vehicular especial para red subterranea (Incluye caja de 1.61m x 3,10 m x 1.95 m, incluye todo menos el hierro.) Según plano de diseño un

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.13. ADOQUINES

Descripción

Este ítem corresponde en la colocación de una capa de arena, la colocación, la compactación y el confinamiento de adoquines de concreto y el sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor

Materiales

Adoquines:

Esta actividad se realizara mediante la reutilización de adoquines dentro de las actividades preliminares de obra. de requerirse el suministro de adoquines estos deben cumplir los requisitos generales establecidos en la norma NTC 2017, "Adoquines de concreto para pavimentos", con excepción de los requisitos de calidad que se indican en la siguiente tabla, estos requisitos de calidad reemplazan a los establecidos en la norma NTC 2017 para resistencia a la flexotracción, absorción de agua y resistencia a la abrasión.

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
		VALOR PROMEDIO DE 5 ELEMENTOS	VALOR INDIVIDUAL
Resistencia a la compresión a 28 días, mínimo (MPa)	E-426	55	50
Absorción, máximo (%)	E-427	5	7
Resistencia a la abrasión mediante chorro de arena: - Coeficiente de pérdida de volumen por abrasión, máximo (cm ³ /cm ²) - Pérdida promedio de espesor, máximo (mm)	E-425	15 cm ³ / 50 cm ² 3	-

Los documentos del proyecto indicarán las dimensiones, color y disposición para su instalación.

Arena para la capa de soporte

La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines, será de origen aluvial, sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables. Deberá, además, satisfacer los siguientes requisitos:

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)							
	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.150	0.075
	3/8"	No. 4	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200
% PASA								
ÚNICA	100	95-100	80-100	50-85	25-60	5-30	0-10	0-1

Arena para sello:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, polvo, materia orgánica y otras sustancias objetables.

En la siguiente tabla se especifica su granulometría. En cuanto a calidad, la arena para sello deberá cumplir los mismos requisitos establecidos para la arena de soporte de los adoquines.

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)					
	2.36	1.18	0.6	0.3	0.150	0.075
	No. 8	No. 16	No. 30	No. 50	No. 100	No. 200
	% PASA					
ÚNICA	100	90-100	60-90	30-60	5- 30	0-15

Herramienta y equipos

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá en elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanas, palustres, escobas, cepillos, etc.

Proceso constructivo

Preparación de la superficie existente:

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan los límites que acepta la especificación correspondiente a dicha unidad de obra, se deberá corregir de acuerdo con lo establecido en ella, a plena satisfacción del Interventor.

Colocación y nivelación de la capa de arena:

La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez compactado el pavimento, la capa tenga un espesor entre treinta y cuarenta milímetros (30 - 40 mm).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto y se enrasará de nuevo. La capa de arena se deberá extender coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que ella no quede expuesta al término de la jornada de trabajo.

Colocación de los adoquines:

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3 mm).

Los adoquines no se nivelarán individualmente, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento. Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.

La colocación seguirá un patrón uniforme, el cual se controlará con hilos para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. El patrón de colocación de los adoquines deberá estar definido en los documentos del proyecto la interventoría.

Una vez colocados los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes en las áreas que hayan quedado libres contra las estructuras de drenaje o de confinamiento. Estos ajustes se harán, preferiblemente, partiendo adoquines en piezas con la forma necesaria. Los ajustes cuya área sea inferior a la cuarta parte del tamaño de un adoquín, se harán después de la compactación final, empleando un mortero compuesto, en volumen, por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena y poca agua.

Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares. Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso, deberán ser extraídos y reemplazados por el Constructor, sin costo adicional la entidad.

Sello de juntas y compactación final:

Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie, en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena se deberá encontrar lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas de la vibrocompactadora de placa, preferiblemente desde distintas direcciones. Si el Interventor lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las deformaciones posteriores del pavimento.

Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular. Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la mitad del espesor del adoquín después de compactado.

El tránsito automotor no se permitirá hasta que el pavimento haya recibido la compactación final y esté completamente confinado.

Control de calidad

Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines de concreto se realizará en momento de lluvia o fundados temores de que esta ocurra. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme.

Los trabajos de construcción del pavimento de adoquines de concreto se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y la operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel.

Durante un lapso de cuanto menos dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas. No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, ni recién terminada su construcción, ni posteriormente.

El pavimento terminado deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos

o la determinada por el Interventor.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada. Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m).

Medida y forma de pago

La medida efectiva es el área en metros cuadrados (m²) de pavimento colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales, así como los costos de explotación, clasificación, cargues, transportes, descargues, desperdicios, almacenamiento y colocación de la arena conforme lo exige esta especificación.

Se excluye de esta especificación el suministro de adoquines los cuales serán reutilizados de áreas desmontadas en las actividades preliminares de obra.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto. Si dicho ítem no está incluido en el contrato, el Constructor deberá incluir el costo de la preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de adoquines de concreto.

Las obras de confinamiento del pavimento de adoquines se ejecutarán y pagarán según el ítem correspondiente contemplado en los documentos del proyecto, por ejemplo bordillos de concreto.

Ítem de pago

Instalación adoquín retirado (Incluye arena y mano de obra) m²

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.14. EMPRADIZACION

Descripción

Este ítem consiste en la protección de taludes de terraplenes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor, empleando materiales vegetales.

El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas tratadas hasta el recibo definitivo de los trabajos. Esta especificación se refiere a las siguientes opciones de protección:

- Trasplante de césped
- Colocación de tierra orgánica (material vegetal)

Materiales

Bloques de césped:

Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares; provendrán de cultivos tecnificados, a no ser que hayan sido obtenidos del descapote durante las operaciones de la excavación.

No se aceptarán bloques de césped que hayan sido obtenidos de terrenos que se vean afectados por el retiro de esta protección vegetal. Se deberá informar a la autoridad ambiental sobre su procedencia y se deberá contar con el correspondiente aval para su empleo.

Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

Tierra orgánica

La tierra orgánica deberá provenir de áreas localizadas fuera del proyecto o, preferiblemente, del descapote del proyecto. Se deberá informar a la autoridad ambiental sobre su procedencia y se deberá contar con el correspondiente aval para su empleo.

La tierra orgánica consistirá en un suelo de origen superficial, con contenido orgánico, libre de piedras, ramas, restos vegetales de gran calibre, escombros, desperdicios no degradables y cualquier otro elemento extraño y nocivo para los fines de la protección.

Herramienta y equipos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarios para asegurar que los trabajos de protección de los taludes tengan la calidad exigida y se garantice el cumplimiento de su programa de ejecución.

Los elementos para la aplicación de los riegos periódicos deberán ser de tipo aspersor u otros similares que apliquen el agua en forma de lluvia fina. El Constructor deberá disponer, además, de las herramientas, rastrillos, azadones, horcas, ganchos para formar surcos, cuerdas, cinturones de seguridad, cascos, estacas, palas, balanzas, envases calibrados y todos los demás elementos que sean necesarios para ejecutar correctamente los trabajos especificados.

Proceso constructivo

Momento para la colocación de la protección del talud:

La protección vegetal de los taludes se realizará lo más pronto posible, después que cada uno de los cortes o terraplenes esté terminado en su fase de movimiento de tierras. Si esto ocurre en época seca, la protección del talud se podrá aplazar, según lo permita el cronograma de trabajo y lo apruebe el Interventor, para el siguiente período de lluvias y se programará teniendo en cuenta el desarrollo de una protección vegetal aceptable al inicio de la temporada seca.

No obstante lo anterior, el Constructor deberá sembrar en cualquier época, si así lo exigen el plazo de ejecución de las obras o el Interventor, y deberá realizar los riegos necesarios con el fin de mantener la humedad adecuada para una buena germinación y la consecuente eficacia de la protección.

Preparación de la superficie existente:

El Interventor sólo autorizará la ejecución de los trabajos si la superficie por proteger presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito de ellos. Si la superficie presenta irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo prescrito en las unidades de obra correspondientes, el Constructor hará las correcciones previas, a satisfacción del Interventor.

Los taludes por tratar deberán tener un adecuado encauce de las aguas, debido a las lluvias que se pudieran presentar durante la instalación y que pudieran causar daños al trabajo, los cuales, en caso de que se produzcan, deberán ser reparados por Constructor, sin costo adicional para la entidad.

Adicionalmente, se deberá realizar una limpieza previa para evitar todo material suelto o susceptible de caer sobre la zona que se va a proteger.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Protección mediante trasplante de césped:

Sobre la superficie preparada se extenderán los bloques de césped haciéndolos casar en la mejor forma posible, evitando traslapos y vacíos y buscando que los extremos del área empedrada empalmen armónicamente con el terreno natural adyacente.

En las uniones de los bloques se colocará tierra orgánica. Una vez plantada la superficie, se deberá regar de manera abundante y, en lo sucesivo, diariamente sin limitación o de acuerdo a las indicaciones del Interventor, y se apisonará con frecuencia con un cilindro manual, con el fin de emparejarla y detectar las irregularidades, la cuales deberán ser corregidas por el Constructor, a satisfacción del Interventor.

Protección del talud con tierra orgánica (material vegetal):

Luego de la fase de preparación, se esparcirá en forma uniforme el suelo vegetal produciendo una cobertura de veinte a cincuenta centímetros (20 a 50 cm) de espesor, según se señale en los documentos del proyecto, sobre el talud por proteger. Este proceso se realizará manualmente.

Para disminuir el potencial de erosión, puede ser necesaria una compactación manual de esta capa. Para mejorar su adherencia con la superficie del talud, éste se debe humedecer o escarificar superficialmente antes de recibir el material de protección.

Fertilización:

En todos los casos, se deberá considerar al menos una fertilización principal y una de mantenimiento. La fertilización principal se realizará junto con la siembra de la superficie. Los materiales y dosificaciones se señalarán en los documentos del proyecto. Durante el proceso de crecimiento, se completará la fertilización según requerimiento del Interventor. Los niveles anteriores serán considerados como mínimos. Las fertilizaciones se podrán realizar en conjunto con los riegos de agua a las protecciones instaladas.

Riego y conservación:

El riego se realizará exclusivamente por el método de aspersión u otro similar, siempre que resulte en forma de lluvia fina.

El riego se aplicará a partir del día siguiente de la colocación de la protección y no habrá límite en cuanto a su frecuencia. Solamente se deberá cuidar de no provocar escurrimiento superficial, para lo cual se deberán efectuar pasadas rápidas, lanzando el agua desde prudente distancia y hacia arriba, de forma tal que las gotas pierdan su energía. De preferencia, se regará temprano en la mañana y al atardecer.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Control de calidad

El Interventor no recibirá los trabajos antes de noventa (90) días de concluidos los trabajos de protección. En el momento del recibo definitivo, el área protegida no podrá presentar irregularidades o desperfectos y se deberá encontrar podada a satisfacción del Interventor.

Si por cualquier circunstancia el prendimiento de la primera siembra fuese deficiente a juicio del Interventor, o se produjesen daños de cualquier origen, se procederá a resembrar. El proceso de resiembra se repetirá las veces que sea necesario en las áreas que lo requieran y, de acuerdo a las necesidades, podrá ser parcial aportando sólo las especies cuyo prendimiento fue negativo, si el Interventor así lo autoriza. No se considerará pago adicional por los procesos de resiembra.

Medida y forma de pago

La unidad de medida será por metro cuadrado (m2), de área protegida de acuerdo con los documentos del proyecto y las indicaciones del Interventor, a plena satisfacción de éste. La medida se hará sobre la proyección inclinada de la superficie del talud.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de preparación de la superficie existente, salvo que dicha labor forme parte de otra partida de trabajo del mismo contrato; el suministro en el lugar y la colocación de todos los materiales requeridos para la protección; la compactación de la superficie tratada cuando corresponda; el riego y la poda periódicos del área tratada; el suministro y la aplicación de fertilizantes, insecticidas y demás materiales requeridos para la conservación del área protegida hasta su recibo definitivo; los desperdicios y el manejo adecuado de ellos y, en general, todo costo adicional relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados

Item de pago

Empradización m2

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

14.15. REVOQUES

Descripción

Esta especificación consiste en la ejecución de revoques sobre superficies curvas y rectas verticales, horizontales o inclinadas, como muros, columnas, pantallas, cielos, sobre cualquier tipo de material como ladrillo interior, ladrillo de fachada, bloque de concreto y concreto vaciado.

Materiales

Los revoques se harán con morteros dosificados 1:3, pudiendo combinar arena lavada de revoque con arena de pega, para mejorar la granulometría de la mezcla.

Herramienta y equipos

Para la construcción de revoques no se requiere de ningún equipo específico, su ejecución se hace a partir de herramientas menores.

Proceso constructivo

Preparación de la superficie

Para garantizar una adherencia adecuada entre el área a revocar y el revoque, se eliminará el polvo y el material suelto. Cuando las áreas sean en concreto, se deberá lograr una superficie rugosa, utilizando un puente de adherencia o friso entre ambas superficies, el cual se considera pago aparte.

Antes de aplicar los revoques sobre el muro, éste se debe humedecer moderadamente de forma tal que exista una absorción residual en el mismo. Debe garantizarse un acabado libre de ondulaciones, aplomado y sin imperfecciones.

El espesor máximo del revoque será de 1,5 cm y el mínimo de 0,5 cm. En general no se realizarán llenos en las superficies revocadas; cuando sea necesario realizar llenos menores, se harán por capas; el espesor máximo de cada capa de revoque será de 1,5 cm y deben ser asumidos por el constructor, no se pagarán por la obra.

Se deben respetar las ranuras indicadas en los planos o que vienen de la mampostería, además se harán ranuras en los lugares donde los revoques terminen o se ajusten a los elementos estructurales, donde se presenten cambios de material por enchapes, (como la dilatación entre muros en bloque y columnas), donde existan longitudes mayores a 6 m, en áreas demasiado grandes o donde lo especifique el Interventor. No se realizarán ranuras en los cambios de material entre la mampostería y los elementos no estructurales de concreto (columnetas, dinteles y cintas de amarre); en este caso el proponente debe

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

considerar la utilización de malla para revoque en estos sitios, con un traslape mínimo 10 cm a cada lado del cambio de material.

Aplicación del mortero

Los revoques se aplicarán, dependiendo del tipo de superficie a revocar:

Cuando se trate de superficies lisas de concreto (muros y cielos), se aplicará primero un puente de adherencia o friso que deberá ser aprobado por la interventoría, dejando la superficie rugosa. Cuando éste haya secado se procederá a aplicar el revoque definitivo.

No se permitirá la utilización de mortero que haya permanecido humedecido por más de una (1) hora, ni mezcla seca por más de cuatro (4) horas ni adición de agua o cemento para reutilizar la mezcla.

La mezcla que cae al piso, debe ser recogida frecuentemente y usada con el resto del material, para esto los pisos deben estar limpios o protegidos con plástico. Un buen atezado final es importante, ya que de él dependen en alto grado la adherencia, la dureza superficial y la textura.

El curado del revoque debe hacerse con agua durante, mínimo 7 días y 2 veces por día. Preferiblemente con fumigadora de espalda para evitar el exceso de agua.

Control de calidad

Las superficies revocadas se revisarán con regla o codal desplazándolo por toda el área, formando diferentes ángulos con la vertical, se revisará que haya escuadra entre los muros y plomo del revoque, no se aceptarán depresiones, salientes, desplomes, ni ranuras y filetes desalineados ni desbordados. La tolerancia máxima en descuadres será de 2 milímetros por metro, sin acumular un descuadre mayor a 3 milímetros en todo el muro, o en cada tramo de 3 metros.

Frecuencia de muestreo y ensayos para morteros de revoque: Por lo menos un ensayo de resistencia a la compresión (promedio de dos probetas) por cada mil metros cuadrados (1000 m²) de revoque o por cada mes de ejecución de la actividad.

La resistencia a la compresión del mortero de revoque se mide a los 28 días sobre probetas tomadas en cubos de 50 mm de lado o en cilindros de 75 mm de diámetro por 150 mm de altura.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

La superficie debe quedar plana (depresiones o resaltos menores a 1 mm), con una retracción inicial baja y una retracción retardada prácticamente nula.

La adherencia debe ser tal que el revoque no se desprenda con golpes moderados al clavar y retirar los clavos y la dureza superficial debe ser alta.

La resistencia a la compresión debe estar entre 7.5 y 10 Mpa (75 y 100 Kg/cm²) a los 28 días, según ensayo normalizado para concretos.

Medida y forma de pago

La medida efectiva es el área en metros cuadrados (m²) de revoque colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. El área se determinará multiplicando la longitud real, por el ancho especificado en los planos u ordenado por el Interventor. No se incluirá en la medida ningún área por fuera de estos límites

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales, así como los costos de explotación, clasificación, cargues, transportes, descargues, desperdicios, almacenamiento y colocación de la arena y cemento conforme lo exige esta especificación, así como el suministro y colocación de aditivos para su impermeabilización.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por dicho concepto.

Item de pago

Revoque muro incluye dilataciones y filos m²

Revoque muro impermeabilizado incluye dilataciones y filos m²

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ANEXO LÍNEA AÉREA

AISLADOR TENSOR 33KVCLASE 54-3

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Los aisladores tipo tensor objeto de esta especificación se ajustarán a las Normas cuya lista se adjunta.

Normas de Referencia

NORMA	FECHA	TÍTULO
NTC 2620 (ANSI C29.7)	1998	Aisladores de línea tipo poste para alta tensión fabricados en porcelana mediante proceso húmedo.
NTC 1285 (ANSI C29.1)	1996	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
ANSI C29.4	2002	Standard for wet-process porcelain insulators – strain type
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2004	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC ISO 2859-1	2002	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los aisladores tipo tensor de que trata esta especificación serán instalados en el sistema de distribución bajo las condiciones indicadas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar	0 – 3 000 msnm
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de	5 / 15 / 30

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima de viento km/h 100

Velocidad máxima promedio de viento km/h 60

Características Eléctricas del Sistema primario de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los materiales empleados en la construcción de los aisladores tipo tensor se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 2620 (ANSI C29.7). Su superficie estará libre de defectos que puedan afectar negativamente al aislador.

La porcelana debe ser fabricada mediante el proceso en húmedo "Wet Process porcelain" y después de la cocción debe tener alta resistencia mecánica, alta inercia química y debe ser completamente impermeable, cero porosidad a 20000 PSI hora.

La superficie del aislador tipo tensor debe cubrirse con esmalte impermeable que permita mantenerse sin dificultad libre de polvo y suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

Su diseño y material debe facilitar el lavado por medio natural con aguas lluvias.

5 CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los aisladores tipo tensor se ajustaran a las dimensiones y tolerancias establecidas en la norma ANSI C29.4.

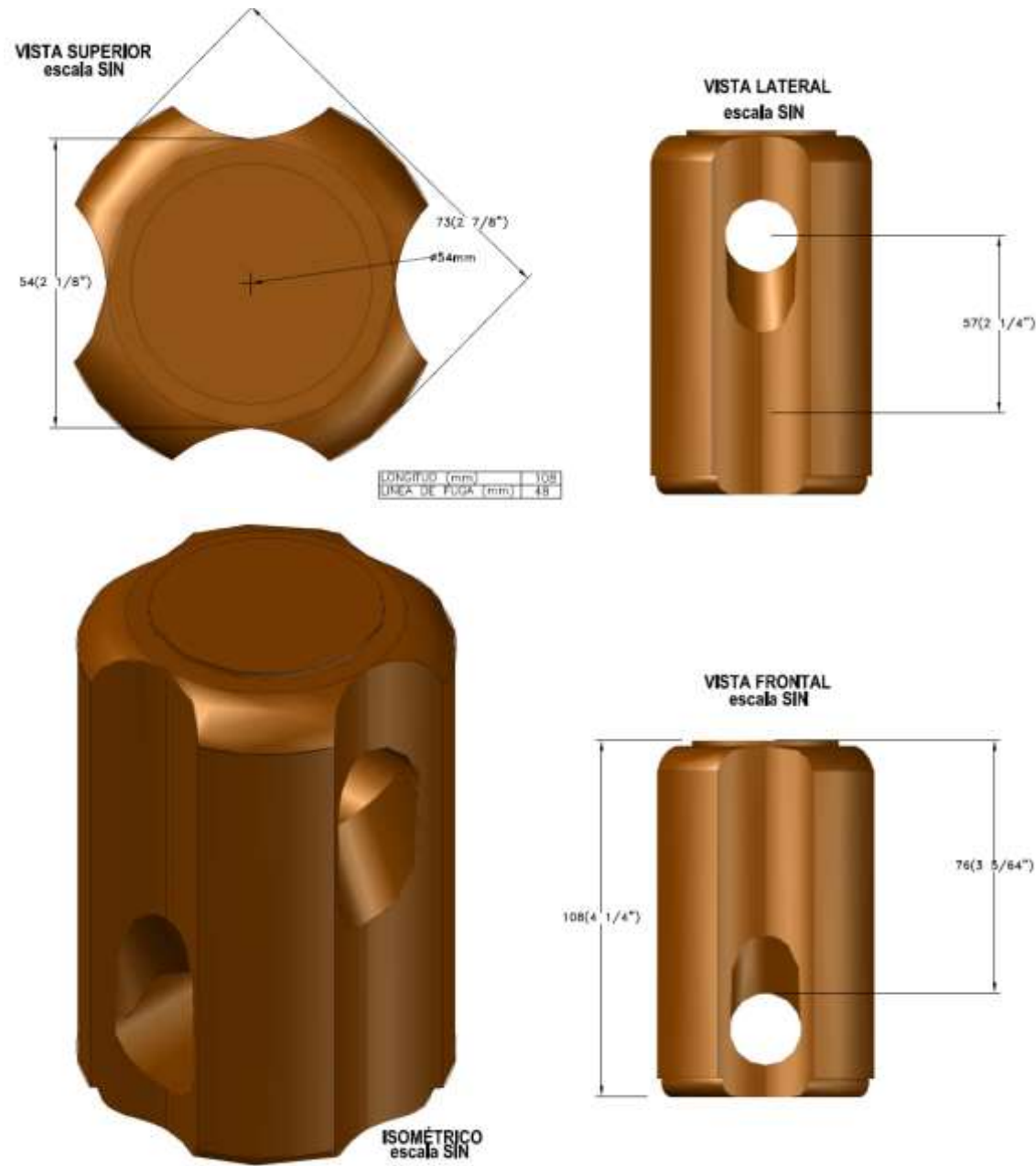
Las características dimensionales más significativas serán:

Características Dimensionales Aislador

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Aislador Clase 54-3

Longitud (mm)	140
Línea de fuga (mm)	≥57



NOTAS: *MEDIDAS DADAS EN MILIMETROS (PULGADAS) SIEMPRE Y CUANDO NO SE EXPRESE LO CONTRARIO

AISLADOR DE PORCELANA TIPO LINE POST PARA 33 KV - ANSI 57-3

REQUISITOS GENERALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

1 NORMAS

Los aisladores tipo poste objeto de esta especificación se ajustarán a las Normas cuya lista se adjunta:

Normas de Referencia

NORMA	FECHA	TÍTULO
	A	
NTC 2620 (ANSI C29.7)	1998	Aisladores de línea tipo poste para alta tensión fabricados en porcelana mediante proceso húmedo.
NTC 1285 (ANSI C29.1)	1996	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
ANSI B 1.1	2003	Unifield Inch Screw Threads
NTC 469 (ASTM B193)	2006	Método de ensayo para la determinación de la resistividad de materiales conductores eléctricos
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2004	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC ISO 2859-1	2002	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los Aisladores de que trata esta Especificación serán instalados en el sistema de distribución:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar	0 – 3 000 msnm
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 / 15 / 30

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Velocidad máxima de viento km/h 100

Velocidad máxima promedio de viento 60
km/h

Características Eléctricas del Sistema primario de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de Gestión de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los materiales empleados en la construcción de los aisladores se ajustarán a lo establecido en la Norma NTC 2620 (ANSI C29.7). Su superficie estará libre de defectos que puedan afectar negativamente al aislador. Las partes metálicas serán de hierro, acero o aluminio. En el caso de hierro o acero, llevarán protección anticorrosiva por galvanizado de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2620 (ANSI C29.7). El material utilizado en la fabricación debe garantizar tener altas propiedades aislantes, alta resistencia mecánica, alta inercia química, porosidad nula y elevado punto de fusión.

La superficie del aislador debe cubrirse con esmalte impermeable que permita mantenerse sin dificultad libre de polvo y suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental.

Su diseño y material debe facilitar el lavado por medio natural con aguas lluvias.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los aisladores se ajustarán a las dimensiones y tolerancias establecidas en la norma NTC 2620 (ANSI C29.7).

Las características dimensionales más significativas serán:

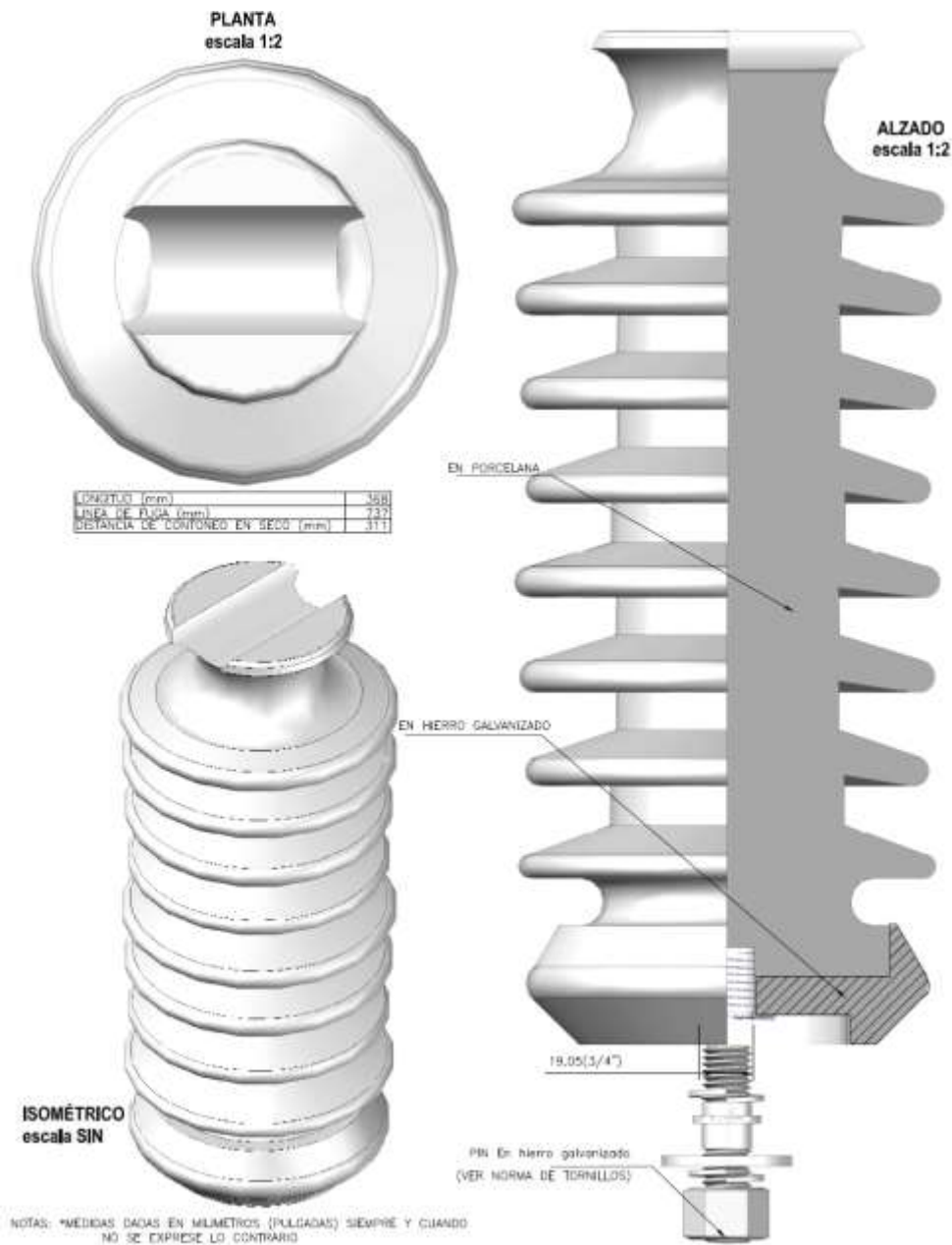
Características Dimensionales Aisladores

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Aislador

ANSI 57-3

Longitud (mm)	368
Línea de fuga (mm)	≥737
Distancia de contorne en seco(mm)	≥311



AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN PARA 33 KV ANSI DS 35 70 kN

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los aisladores tipo suspensión, objeto de esta especificación, se ajustarán a las Normas cuya lista se adjunta:

Normas de Referencia

NORMA	FECHA	TÍTULO
NTC 3275 ANSI (C29.13)	2006	Aisladores compuestos tipo suspensión para distribución
ANSI C29.12	2002	Standard for Insulators - Composite – Suspension Type
NTC 1285 (ANSI C29.1)	1996	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.
NTC 2620 (ANSI C29.7) proceso húmedo.	1998	Aisladores de línea tipo poste para alta tensión fabricados en porcelana mediante
ANSI B 1.1	2003	Unifield Inch Screw Threads
ANSI/ASME B18		Standard for Screws, Bolts, Eyebolts and Nuts
NTC 2076 (ASTM A153)	2006	Recubrimiento de zinc por inmersión en caliente para elementos en hierro y acero
IEEE 1024	1988	Recommended Practice for Specifying Distribution Composite Insulators (Suspensión Type)
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ISO 9001	2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos
NTC-ISO 14001	2004	Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
NTC ISO 2859-1	2002	Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rige lo establecido en las normas ANSI, ASTM y NTC correspondientes.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los aisladores tipo suspensión de que trata esta especificación serán instalados en el sistema de distribución bajo las siguientes condiciones:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar	0 – 3 000 msnm
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) 15 / 26 / 40

de 0 – 1 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) 10 / 20 / 35

de 1 000 – 2 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máxima (°C) 5 / 15 / 30

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima de viento km/h 100

Velocidad máxima promedio de viento 60

km/h

Características Eléctricas del Sistema primario de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC ISO 14001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El revestimiento que protege el núcleo del aislador, así como las campanas que aumentan la línea de fuga de los mismos, se realizarán con un compuesto de goma de silicona resistente a la radiación ultravioleta, con alta resistencia mecánica y con altas propiedades aislantes. No se admitirá la mezcla de goma de etilen-propileno con goma de silicona, productos conocidos como EPDM.

El núcleo del aislador estará constituido por una barra de fibra de vidrio del tipo E o ECR y resinas, con una buena estanqueidad que impida el fenómeno de la ruptura frágil. La interface de unión entre el núcleo del aislador y el revestimiento, se hará siguiendo un proceso de unión química. No se admitirá la unión por pegamento epoxídico ni la pasta de silicona sin unión reticulada.

Los extremos del aislador dispondrán de herrajes metálicos solidarios con el núcleo, soportando, en conjunto, las cargas mecánicas especificadas en el apartado 4.3 de esta especificación. Los herrajes metálicos así como los dispositivos de enclavamiento serán de diseño adecuado a su función mecánica y eléctrica y cumplirán lo estipulado en la Norma

NTC 2620 (ANSI C29.7). Se recomienda que los herrajes sean de Aluminio, en el caso de hierro o acero llevarán protección anticorrosiva por galvanizado de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 2076 (ASTM A153). El forjado del herraje debe ser uniforme, sin bordes, libres de grietas, bolsas de contracción, fisuras, costuras y de incrustaciones de laminación.

Los acoples utilizados serán tipo clevis y tipo ojo y se deben diseñar para que se pueda acoplar sin inconvenientes un eslabón o una tuerca de ojo de 16 mm (5/8").

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

La unión entre el revestimiento y los herrajes terminales debe de ser sellada permanentemente para evitar que la humedad y otras sustancias penetren en las estructuras compuestas.

La técnica utilizada para el ensamble de los herrajes al núcleo debe garantizar que se transmitirá la carga uniformemente al núcleo.

La superficie del aislador debe mantenerse sin dificultad libre de polvo y suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. Su diseño y material debe facilitar el lavado por medio natural con aguas lluvias.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

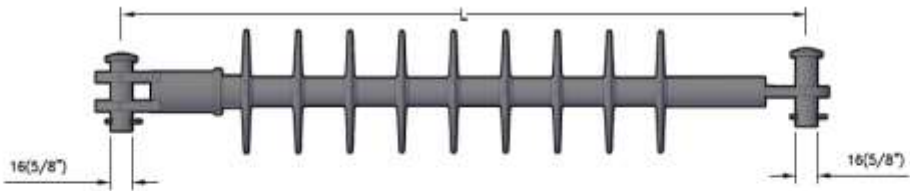
Los aisladores se ajustarán como mínimo a las dimensiones establecidas y concordantes con el marco normativo que se ha indicado. Las características dimensionales más significativas serán:

Características Dimensionales Aislador SC-DS 35.

Longitud (mm)	525±6
Línea de fuga (mm)	≥730
Peso aproximado (kg)	1,5
Acoplamiento	Horquilla-lengüeta (CLEVIS) s/n ANSI C29.2 52-4

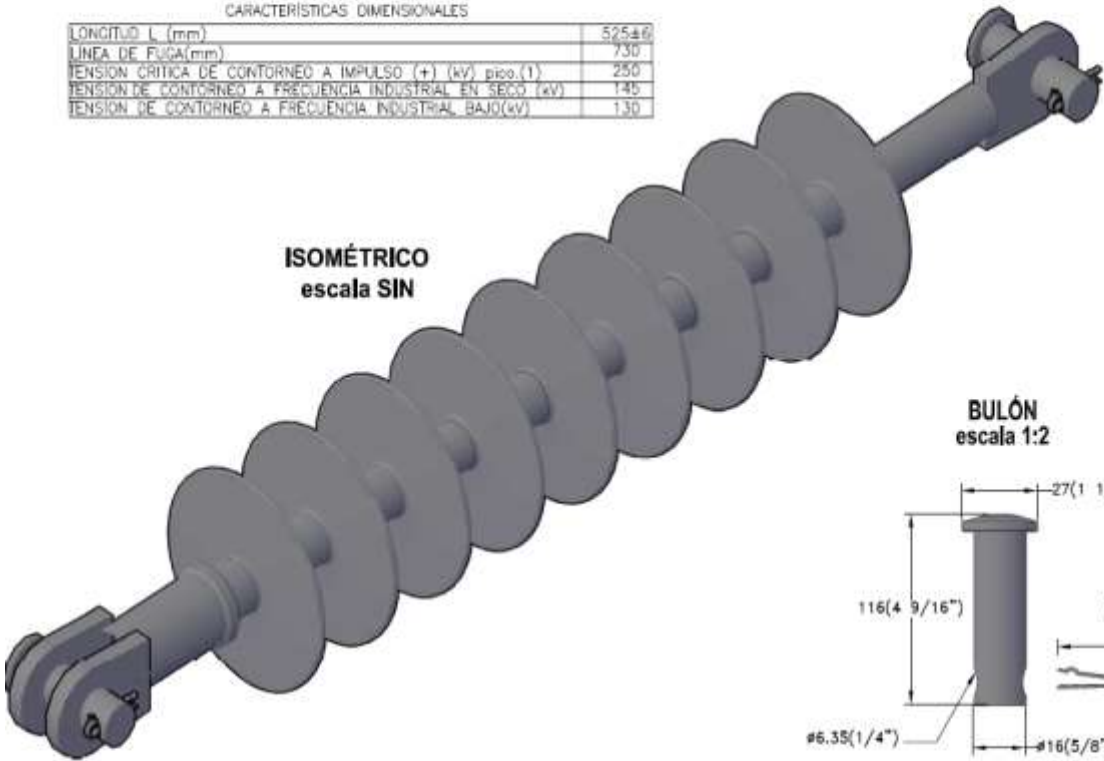
Las dimensiones de las roscas de los tornillos y tuercas se ajustarán a lo establecido en la Norma ANSI B1.1 y ANSI/ASME B18.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



VISTA SUPERIOR
escala SIN

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES	
LONGITUD L (mm)	525±6
LÍNEA DE FUGA (mm)	730
TENSION CRÍTICA DE CONTORNEO A IMPULSO (+) (kV) p100(1)	250
TENSION DE CONTORNEO A FRECUENCIA INDUSTRIAL EN SECO (kV)	145
TENSION DE CONTORNEO A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO (kV)	130



ISOMÉTRICO
escala SIN

BULÓN
escala 1:2

PASADOR



VISTA FRONTAL
escala SIN

NOTAS: *MEDIDAS DADAS EN MILIMETROS (PULGADAS) SIEMPRE Y CUANDO
NO SE EXPRESE LO CONTRARIO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas mínimas de los aisladores serán:

Aislador SC-DS 35

Carga de falla a tracción (daN)	≥ 7000
Carga de torsión (daN m)	$\geq 4,8$
Carga de rutina a tracción (daN)	≥ 3500

CARACTERÍSTICAS RADIOELÉCTRICAS

Las partes metálicas de los aisladores presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión normal. Las características radioeléctricas de los aisladores serán como máximo las Indicadas:

Aislador SC-DS 35

Tensión de ensayo R.I.V.(*) a tierra (kV)	30
Máximo nivel de perturbación	10
Radioeléctrica a 1 MHz (μ V)	

(*) R.I.V.: Radio-Influence Voltaje (Voltaje de perturbación radioeléctrica).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de los aisladores serán como mínimo las indicadas:

Aislador SC-DS 35

Tensión crítica de contorno a impulso (+)	≥ 250
(kV) pico.(1)	

Tensión de contorno a frecuencia industrial	≥ 145
en seco(kV)	

Tensión de contorno a frecuencia industrial	≥ 130
bajo lluvia (kV)	

(1) Para determinar la tensión crítica de contorno, se utilizará la onda normalizada de impulso tipo rayo 1,2/50 definida en la norma ANSI/IEEE 4-1978.

ARANDELAS CUADRADAS Y ARANDELAS DE PRESION

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las arandelas, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente según las normas de la presente especificación.

Normas de Referencia

Norma	Fecha	Titulo
NTC 1730	1982	Mecánica. Arandelas planas (Serie Inglesa).
NTC 1761	2005	Arandelas de presión (Serie Inglesa).
NTC 1920 (ASTM A36)	2005	Metalurgia. Acero estructural.
NTC 2076 (ASTM A153)	2006	Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
NTC 1054 (ASTM B6)	1996	Metales no ferrosos zinc
RETIE	2013	Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas
ISO 9001	2008	Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC-ISO 14001 2004 Sistema de gestión ambiental. Requisitos con
Orientación para su uso

NTC ISO 2859-1 2002 Procedimiento de muestreo para inspección para
atributos. Parte 1..

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las arandelas de que trata esta especificación serán instaladas en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 / 40
de 0 – 1 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	10 / 20 / 35
de 1 000 – 2 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	5 / 15 / 30
--	-------------

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h)	100
------------------------------------	-----

Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60
--	----

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz
60	

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un Sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ARANDELAS

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Las arandelas deben ser diseñadas y construidas de acuerdo a lo establecido en las normas NTC 1730 para arandelas planas y NTC 1761 para arandelas de presión. Las arandelas planas están diseñadas y construidas para ajustarse alrededor de un tornillo y bajo la cabeza de este o de una tuerca, con el fin de minimizar el enclavamiento de la cabeza o tuerca, facilitar la aplicación del torque y distribuir las cargas sobre grandes áreas de los materiales de baja resistencia.

Las arandelas de presión están diseñadas de forma helicoidal cuya sección es ligeramente trapezoidal, diseñada para ajustarse a través de un perno, su diseño de resorte evita el aflojamiento de los elementos de fijación.

Todo el material debe estar libre de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales, fracturas y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su funcionamiento. Todas las arandelas deben ser de una sola pieza, libre de soldaduras.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153). El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de las arandelas se ajustarán a las dimensiones encontradas en las normas NTC 1730 y NTC 1761 respectivamente.

CARACTERISTICAS MECANICAS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Las características mecánicas de las arandelas estarán de acuerdo a la norma NTC 1761 y se ajustaran a lo establecido:

Características Mecánicas

Tipo de arandela	Dureza del material (HRC)
Arandelas Planas.	25 a 45
Arandelas de Presión	38 a 46

CARACTERISTICAS QUIMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de las arandelas, los cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes las normas internacionales aplicables a este tipo de arandelas.

Las arandelas serán fabricadas con aceros galvanizados en caliente de acuerdo a la norma NTC 1730 y 1761. Las arandelas de presión se fabricaran con acero al carbono de calidad SAE J403-1055 y las arandelas planas con acero estructural de calidad de acuerdo a la norma NTC 1920 (ASTM A36). Se conformarán en frio por el proceso de troquelado y en el caso de las arandelas de presión deben ser sometidas a un tratamiento térmico que comprenda temple y revenido. La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos establecidos:

Composición Química Mínima

Componente Acero	Estructural A36	Acero al Carbono J403-1055
% Carbono	0.25	0.50 – 0.60
% Fósforo	0.05	0.04

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

% Azufre	0.05	0.05
----------	------	------

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Relación del Peso del Recubrimiento del Cinc por área

Material	Galvanizado Promedio (gr cinc/m ²) y μ m	Galvanizado Mínimo (gr cinc/m ²) y μ m
Laminas / Platinas	381 y 53	305 y 43

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade.

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade

Plomo máx. 0.03%

Hierro máx. 0.02%

Cadmio máx. 0.01%

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Aluminio máx. 0.01%

Cinc máx. 99.95%

ABRAZADERAS.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las abrazaderas, objeto de esta especificación, se fabricarán íntegramente cumpliendo las normas de la presente especificación.

Normas de Referencia

NTC 2663; 1989; Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Abrazaderas o collarines.

NTC 1920 (ASTM A36); 2 005; Metalurgia. Acero estructural.

NTC 2076 (ASTM A153), 2 006, Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

NTC 2618; 1 992; Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado.

NTC 1054 (ASTM B6); 1996; Metales no ferrosos zinc

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

RETIE; 2013; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 900; 2008 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 1400; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las abrazaderas de que trata esta especificación serán instaladas en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 /40
--	-------------

de 0 – 1 000 msnm

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 10 /20 / 35

de 1 000 – 2 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 5 /15 /30

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h) 100

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un Sistema de Gestión de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes

Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental(Opcional).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS DE LAS ABRAZADERAS

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Las abrazaderas deben ser diseñadas y construidas de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2663.

Las abrazaderas serán diseñadas y construidas de acuerdo con las especificaciones y dimensiones encontradas en el anexo 3. Deben estar conformadas por 2 platinas unidas entre sí por 2 pernos de carruaje de 16 mm x 76.20 mm (5/8" x 3"), y un perno de carruaje de 16 mm x 38.1 mm (5/8" x 1-1/2") utilizado para la sujeción del elemento a fijar; la rosca será estándar de 11 hilos por pulgada, cada tornillo se suministra con su tuerca hexagonal. Las platinas serán de una sola pieza, libres de soldaduras, deformaciones, fisuras y aristas cortantes.

Las abrazaderas de 2 salidas serán diseñadas para la sujeción de los armados BT o de cualquier otro accesorio al poste, estas contarán con orificios cuadrados para la entrada de pernos de 16 mm (5/8") de diámetro. Las abrazaderas de una salida serán diseñadas para sujetar los transformadores a los postes, éstas también contarán con orificios cuadrados y centrados para la entrada de pernos de 16 mm (5/8").

Las abrazaderas deben galvanizarse después de su fabricación, y se deben cortar, perforar y estampar antes de galvanizarlas. El galvanizado debe estar libre de burbujas, manchas, escoriaciones e imperfecciones.

Las abrazaderas deben estar libres de rebabas, grietas, pliegues, aristas vivas y de irregularidades superficiales que afecten su funcionamiento.

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Las características dimensionales más significativas serán las indicadas.

Características Dimensionales

Diámetro interior (mm)	Ancho de la platina (mm)	Espesor de la platina (mm)
------------------------	--------------------------	----------------------------

Abrazadera de dos salidas

120	38	6.4
140	38	6.4
160	38	6.4
180	38	6.4
200	38	6.4
220	38	6.4
250	38	6.4
120	38	6.4

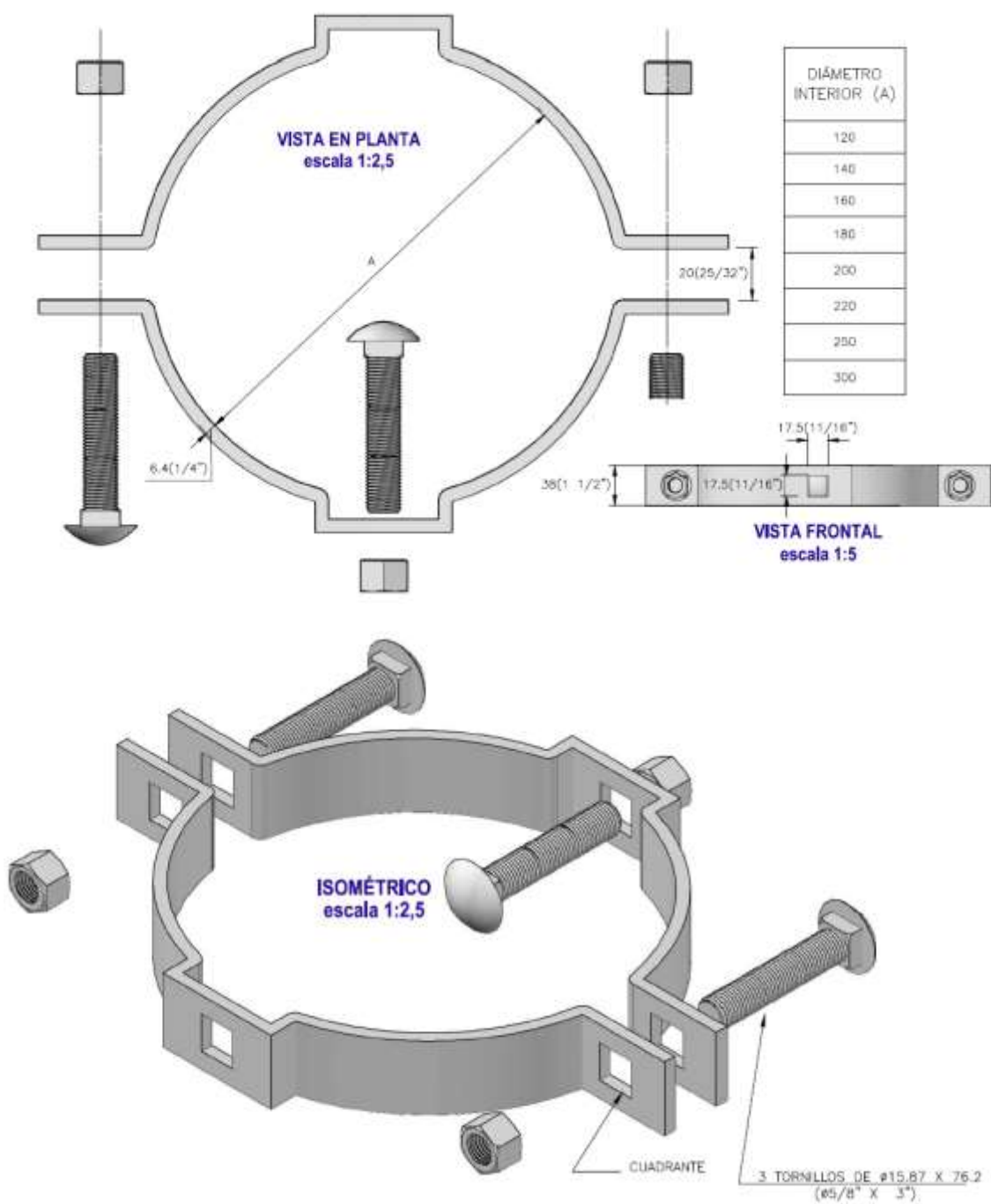
Abrazadera de una salida (Transformador)

200	38	6.4
250	38	6.4

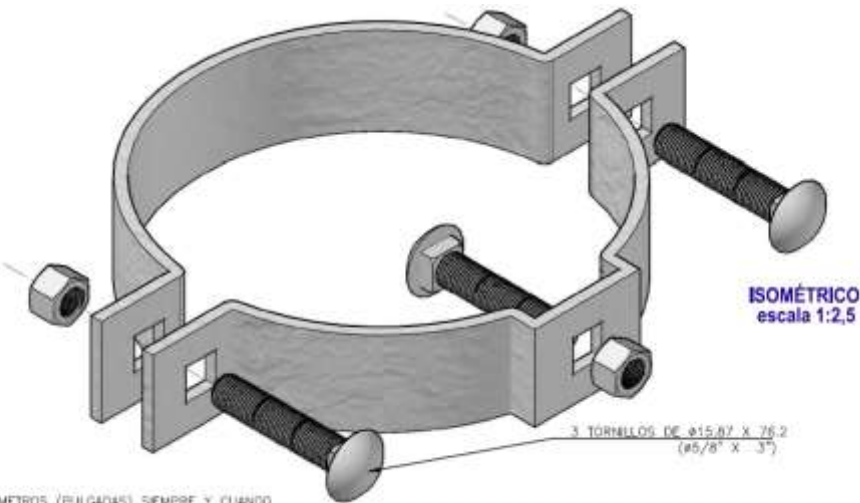
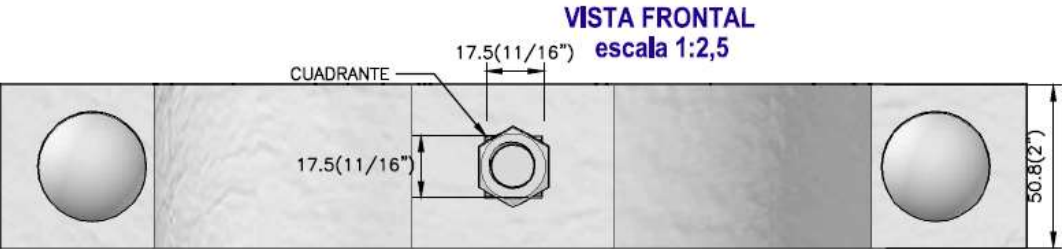
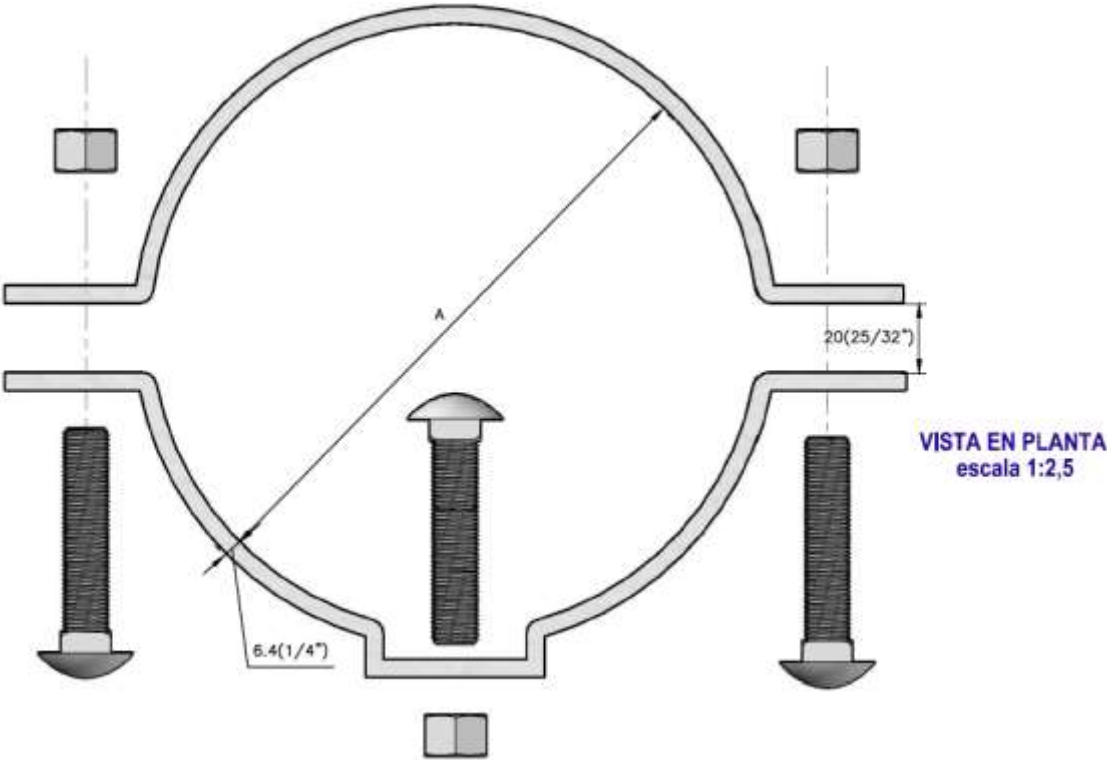
Las dimensiones del diámetro interior corresponden al diámetro interior formado por las dos platinas unidas por los 2 pernos de carruaje, con una separación entre las dos platinas de 20 mm. Con esta separación el diámetro interior tendrá una tolerancia de ± 5 mm del diámetro mostrado.

Las demás dimensiones deberán estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2663.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



NOTAS: *MEDIDAS DADAS EN MILIMETROS (PULGADAS) SIEMPRE Y CUANDO
NO SE EXPRESE LO CONTRARIO
LOS TORNILLOS DEBEN CUMPLIR CON LA ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PERNOS, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO GALV.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de las abrazaderas se ajustarán a lo establecido.

Características Mecánicas: Abrazadera de una y dos salidas

Resistencia a la tracción mínima (MN/m²): 340

Límite de fluencia mínima (MN/m²): 180

% de alargamiento en 50 mm: 30

Las abrazaderas deben poder soportar una carga mínima a la tracción de 30 Kn asegurada en una de las salidas, estando instalada la abrazadera en su posición de trabajo sin que se presenten agrietamientos o roturas.

CARACTERISTICAS QUIMICAS

Las abrazaderas se deberán fabricar con acero galvanizado del grado y calidad adecuada con los requisitos que establece la norma NTC 2663. Será acero estructural de acuerdo a la norma NTC 1920 (ASTM A36) laminado en caliente, el galvanizado será por inmersión en caliente de acuerdo a lo establecido en la norma

NTC 2076 (ASTM A153).

Los pernos carruajes y tuercas deben cumplir los requisitos establecidos en la norma

NTC 2618. Para la fabricación de los pernos y tuercas se usará acero SAE 1020 grado 2.

La composición química mínima de las abrazaderas deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2663.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Composición Química Mínima

% de Carbono Máximo	0.25
% de Azufre Máximo	0.05
%de Fósforo Máximo	0.05
%de Manganeso Máximo	0.3 a 0.6
%de Silicio Máximo	0.1

Si la abrazadera es estampada en frío, el acero no podrá presentar un contenido mayor del 0,1% de silicio, o en su defecto la abrazadera debe ser estampada en caliente.

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

La tabla muestra las principales características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de las abrazaderas. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Material	Galvanizado Promedio	Galvanizado
Mínimo		
	(gr cinc/m ²) y μ mm	(gr cinc/m ²)
y μ mm		
Platina de Abrazadera	610 y 86	550 y 79
Pernos y Tuercas	381 y 53	305 y
43		

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade.

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx.	0.03%
Hierro máx.	0.02%
Cadmio máx.	0.01%
Aluminio máx.	0.01%
Cinc máx.	99.95%

CRUZETAS, BAYONETAS, DIAGONALES Y PLATINAS.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las crucetas, diagonales y bayonetas, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

Normas de Referencia

NTC 2616; 1 989; Electrotecnia. Crucetas, diagonales y bayonetas metálicas.

NTC 1920 (ASTM A36); 2 005; Metalurgia. Acero estructural.

NTC 2076 (ASTM A153); 2 006; Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

NTC 402; 1 997; Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Ángulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa. Segunda revisión.

NTC 1054 (ASTM B6); 1996 Metales no ferrosos zinc

ASTM A 572; 2007; Standard Specification for High-Strength Low-Alloy Columbium-Vanadium Structural Steel

RETIE; 2013; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001; 2008; Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las crucetas, diagonales y bayonetas de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas que pertenecen a los niveles de tensión de 13,2 kV y 34,5 kV , bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 /40
--	-------------

de 0 – 1 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	10 /20 / 35
--	-------------

de 1 000 – 2 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	5 /15 /30
--	-----------

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h)	100
------------------------------------	-----

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un Sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las crucetas, diagonales y bayonetas deben ser diseñadas y construidas de acuerdo con la norma NTC 2616 y con el método de forjado en máquina a presión y no por choque al igual que el enderezado. Las operaciones de conformación se podrán hacer en frío o en caliente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Todo el material debe estar libre de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales, fracturas y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su funcionamiento.

Las crucetas angulares metálicas de 1400 mm, 2400 mm y 3000 mm, destinadas para ubicar en disposición horizontal, contarán con un herraje de soporte soldado en el centro de la cruceta para la fijación al poste con pernos sin necesidad de diagonales angulares, los detalles del soporte se encuentran en el anexo 3. El proceso de galvanizado se realizará al conjunto completamente terminado de cruceta y soporte. Las soldaduras de los elementos de esta especificación debe realizarse con electrodos AWS E7018-W1.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153).

El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto. El galvanizado no debe presentar desprendimiento ni deterioro por la manipulación normal de los elementos durante el proceso de transporte e instalación.

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Las crucetas, diagonales y bayonetas se ajustarán a las dimensiones según su clasificación. Los diámetros de las perforaciones serán de 17,46 mm (11/16") para los pernos de 15.87 mm (5/8"), y de 20,63 mm (13/16") para los pernos de 19.05 mm (3/4"). La separación entre perforaciones se mide entre centros.

Las tolerancias de las piezas se ajustarán a lo establecido en la norma colombiana NTC 402, en particular se aplicarán las siguientes tolerancias:

- Sobre centros de taladros de grupos diferentes: $\pm 1,5$ mm
- Sobre centros de taladros del mismo grupo: $\pm 1,2$ mm
- Sobre desplazamiento de una cara sobre la otra: $\pm 0,7$ mm

El resto de cotas tendrán una tolerancia del 1 % sobre los valores encontrados en los planos dimensionales. El peldaño de las diagonales angulares debe fijarse pernado con tornillo de carruaje de 12,7 mm x 31,75 mm (1/2" x 1 1/4") con su respectiva tuerca y arandela.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de las crucetas, diagonales y bayonetas se ajustaran a los valores encontrados

Propiedad	ASTM A 572- Grado 50
Límite de fluencia Mpa (kg/cm2)	345 (3520)
Resistencia a la tracción Mpa (kg/cm2)	450 (4580)
% de alargamiento en 8"	18

CARACTERISTICAS QUIMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de las crucetas, diagonales y bayonetas de esta especificación, las cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes indicadas en el anexo 1 y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de elementos.

Las crucetas, diagonales y bayonetas deberán fabricarse con acero estructural de calidad ASTM A 572 o superior. La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos (análisis de la colada) establecidos en la norma ICONTEC 2012. Las bayonetas de ángulo deben suministrarse con 2 pernos de 14mm x 38mm y las bayonetas para retenida deben suministrarse con 2 pernos de 16mm x 38mm; cada perno se suministra con arandela y arandela de presión cumpliendo con su respectiva especificación.

Composición Química Mínima ASTM A 572-50

% Carbono	0.23 Máx.
% Manganeso	1.35 Máx.
% Fósforo	0.04 Máx.
% Azufre	0.05 Máx.
% Silicio	0.40 Máx
% Vanadio	0.01 - 0.15
% Columbio	0.005 - 0.05

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

La tabla muestra las principales características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de las abrazaderas. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma

NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Material Mínimo	Galvanizado Promedio	Galvanizado
	(gr cinc/m2) y μ mm	(gr cinc/m2) y
	μ mm	
Platina de Abrazadera	610 y 86	550 y 79
Pernos y Tuercas 43	381 y 53	305 y

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade.

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx.	0.03%
Hierro máx.	0.02%
Cadmio máx.	0.01%
Aluminio máx.	0.01%
Cinc máx.	99.95%

TORNILLOS Y PERNOS

REQUISITOS GENERALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

1 NORMAS

Los Elementos, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas cuya lista se adjunta.

Normas de Referencia

NTC 2618; 1992; Herrajes y accesorios para líneas y redes de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizado. Serie inglesa.

NTC 2076 (ASTM A153); 2006; Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

NTC 422 (ASTM A29); 2002; Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.

NTC 1645 (ANSI B18.2.2); 1996; Elementos de fijación. Tuercas cuadradas y hexagonales. Serie inglesa

NTC 1054 (ASTM B6); 1996; Metales no ferrosos zinc

ANSI B1.1; 2003; Unified Inch Screw Threads, UN and UNR Thread Form

ANSI B18.5; 2008; Round Head Bolts (Inch Series)

RETIE; 2013; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001; 2008; Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los Elementos de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 / 40
de 0 – 1 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	10 / 20 / 35
de 1 000 – 2 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	5 / 15 / 30
de 2 000 – 3 000 msnm	

Velocidad máxima del viento (km/h)	100
------------------------------------	-----

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un Sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Los elementos deben ser diseñados y contruidos de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2618 ya sea por laminación o por corte.

Todos los elementos deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales, fracturas y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su funcionamiento.

Todos los elementos deben ser de una sola pieza, libre de soldaduras y deformaciones; la parte superior de los tornillos debe ser plana y biselada. La parte roscada de un perno carruaje, o de un tornillo, después del galvanizado debe quedar en la condición de que las tuercas roscadas se ajusten al tornillo o perno de manera que puedan recorrer totalmente la longitud roscada de estos sin el uso de herramientas.

Las tuercas deben ser de forma hexagonal; las tuercas con diámetros hasta 16 mm deben biselarse por ambas caras, y para tamaños mayores se deben biselar por ambas caras o tener la cara de contacto en forma de arandela y la otra biselada.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153). El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Los pernos, tornillos y tuercas de acero galvanizado se ajustarán a las dimensiones encontradas en la norma NTC 2618.

Para los pernos y tornillos la superficie de contacto será perpendicular al eje del cuerpo, con una tolerancia de 3 grados para pernos con un diámetro nominal menor a 25 mm y de 2 grados para tamaños mayores de 25 mm.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El eje de la cabeza será concéntrico con el eje del cuerpo, con una tolerancia igual al 3% del ancho máximo entre caras. Las cabezas de los pernos de carruaje deberán estar de acuerdo con la norma para tornillos de cabeza redonda, ANSI B18.5.

Las tuercas estarán de acuerdo con la norma NTC 1645. La superficie de contacto será plana y perpendicular al eje de la parte roscada, dentro de una tolerancia de 2 grados para tuercas de 16 mm o menores de 1 grado para diámetros superiores a 16 mm.

En la cara o caras de contacto de las roscas, la parte roscada tendrá un avellanado cuyo diámetro será el diámetro básico mayor nominal más 0.6 mm para tuercas con un diámetro nominal mayor a 9,5 mm.

La parte roscada será concéntrica con el eje del cuerpo de la tuerca dentro de una tolerancia igual al 3% del ancho máximo entre caras. Las roscas de pernos, tornillos y tuercas estarán de acuerdo a la norma ANSI B1.1 y la norma NTC 2618.

El resto de características dimensionales de los elementos estará de acuerdo a los requeridos.

CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de los Elementos se ajustarán a los valores encontrados en la norma NTC 2618.

Características Mecánicas

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Diámetro Nominal Elemento	Carga Mínima de Tensión
mm (Pulgadas)	kN (Libras)
16 (5/8)	55,2 (12 400)
19 (3/4)	81,7 (18 350)

Todos los elementos deben resistir el ensayo de doblamiento en frío descrito en los ensayos a realizar sin que se presenten fisuras, ni fracturas en la parte extrema del material doblado.

CARACTERISTICAS QUIMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los elementos, los cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes indicadas y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de elementos. En especial la norma NTC 2618.

Los elementos serán fabricados con aceros galvanizados con una designación 1020 de acuerdo a la norma NTC 422 (ASTM A29) y la norma NTC 2076 (ASTM A153). La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos establecidos en la norma AISI – SAE 1020.

Composición Químicas Mínima

Componente	AISI – SAE 1020
% Carbono	0.18 - 0.23
% Manganeso	0.3 - 0.6
% Fósforo	0.04
% Azufre	0.05
% Silicio	0.15 – 0.30

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los valores indicados son los máximos permitidos (cuando no se da el rango).

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

Material	Galvanizado Promedio	Galvanizado
Mínimo		
	(gr cinc/m2) y μmm	(gr cinc/m2) y
μmm		
Pernos, Tornillos y Tuercas	381 y 53	305 y 43

El grado de revestimiento de cinc del material deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 1054 (ASTM B6) en el grado High Grade.

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx. 0.03%

Hierro máx. 0.02%

Cadmio máx. 0.01%

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Aluminio máx. 0.01%

Cinc máx. 99.95%

GRAPAS.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las grapas de retención y de suspensión, objeto de esta especificación, se fabricarán íntegramente a las normas de la presente especificación.

Normas de Referencia

NTC 2973; 1991; Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Grapas de retención.

NTC 2772; 1990; Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Grapas de suspensión.

NTC 2618; 1992; Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tornillos y tuercas de acero galvanizados. Serie inglesa.

NTC 2076 (ASTM A153); 2006; Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC 422 (ASTM A29); 2002; Barras de acero aleado y al carbono, laminadas en caliente y terminadas en frío. Requisitos generales.

NTC 309 (ASTM B232); 2002; Conductores de aluminio cableado concéntrico reforzado con núcleo de acero recubierto -ACSR

NTC 1054 (ASTM B6); 1996; Metales no ferrosos zinc

RETIE; 2013; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001; 2008; Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las grapas de retención y suspensión de que trata esta especificación serán instalados en las redes aéreas M.T. bajo las condiciones detalladas.

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 /40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 /20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 /15 /30
Velocidad máxima del viento (km/h)	100
Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un

Sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

4. CARACTERÍSTICAS DE LAS GRAPAS

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Las grapas están conformadas por el cuerpo de la grapa y el conjunto de los accesorios: pernos en U con sus tuercas, pasador, pin de seguridad, arandela de presión y prensa cable.

Cada uno de los elementos será construido de una sola pieza, sin soldaduras ni uniones y libre de deformaciones.

Las grapas de retención y de suspensión deben ser diseñadas y construidas para los calibres de conductores especificados y cumpliendo los requisitos establecidos en las normas NTC 2973 y NTC 2772.

Los conductores normalizados son de aluminio ACSR de calidad A (ACSR–GA), elaborada de acuerdo con la norma NTC 309 (ASTM B 232), cables de acero y alumoweld para el apantallamiento de las redes.

Todas las grapas de retención y de suspensión deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales y aristas cortantes que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su normal funcionamiento.

Todas las piezas ferrosas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo con la norma NTC 2076 (ASTM A153) y las respectivas especificaciones.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

El pasador tendrá un diámetro de 16 mm (5/8") y una longitud acorde con el conductor de mayor calibre especificado para la grapa y con el detalle del anexo 3, será construido en acero de designación 1010 a 1020 y debe estar de acuerdo con lo establecido en la norma NTC 422 (ASTM A29).

El pin de seguridad se construirá en acero inoxidable y será del tipo auto retención.

El perno en U debe cumplir los requisitos de la norma NTC 2618 y la respectiva especificación de pernos y tornillos. Las dimensiones serán las indicadas.

El prensa cable será construido con el mismo material del cuerpo de la grapa; las arandelas y las tuercas deben cumplir con las respectivas especificaciones.

Las formas constructivas de cada uno de los elementos deben garantizar el acople entre los conductores y la grapa y de ésta a las estructuras de fijación; así mismo se debe garantizar que las formas constructivas no favorezcan la formación del efecto corona.

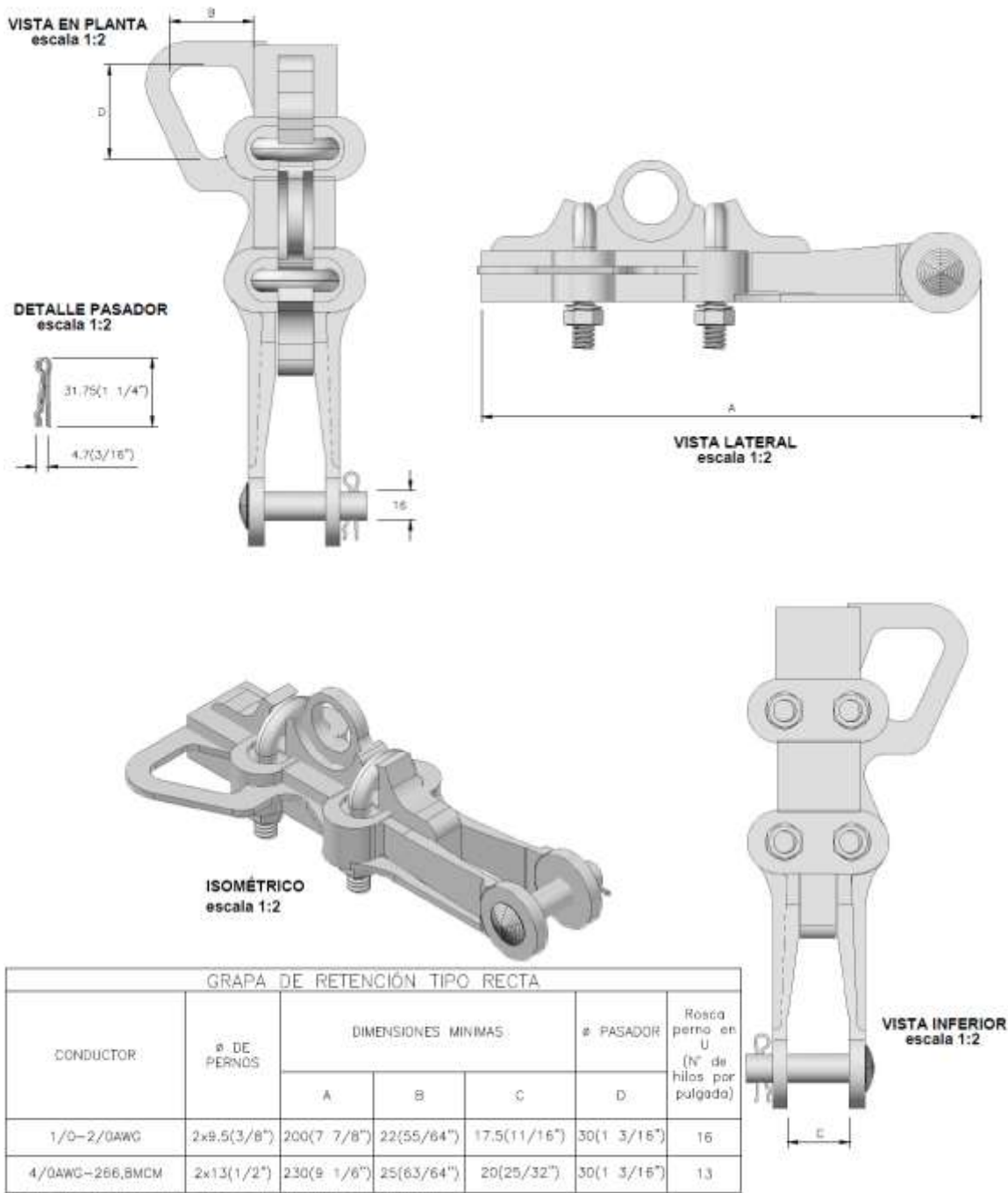
Las grapas no deben generar esfuerzos localizados en los conductores que conlleven al deterioro de los mismos y a la presencia de puntos calientes. Los materiales utilizados en la fabricación de las grapas deben minimizar el par galvánico y pérdidas de potencia debidas al calentamiento.

Las grapas de suspensión deben permitir un desplazamiento lateral del conductor de 30° máximo a cada lado del plano vertical y al aplicar un esfuerzo longitudinal sobre el conductor se debe desplazar todo el conjunto con trayectoria paralela.

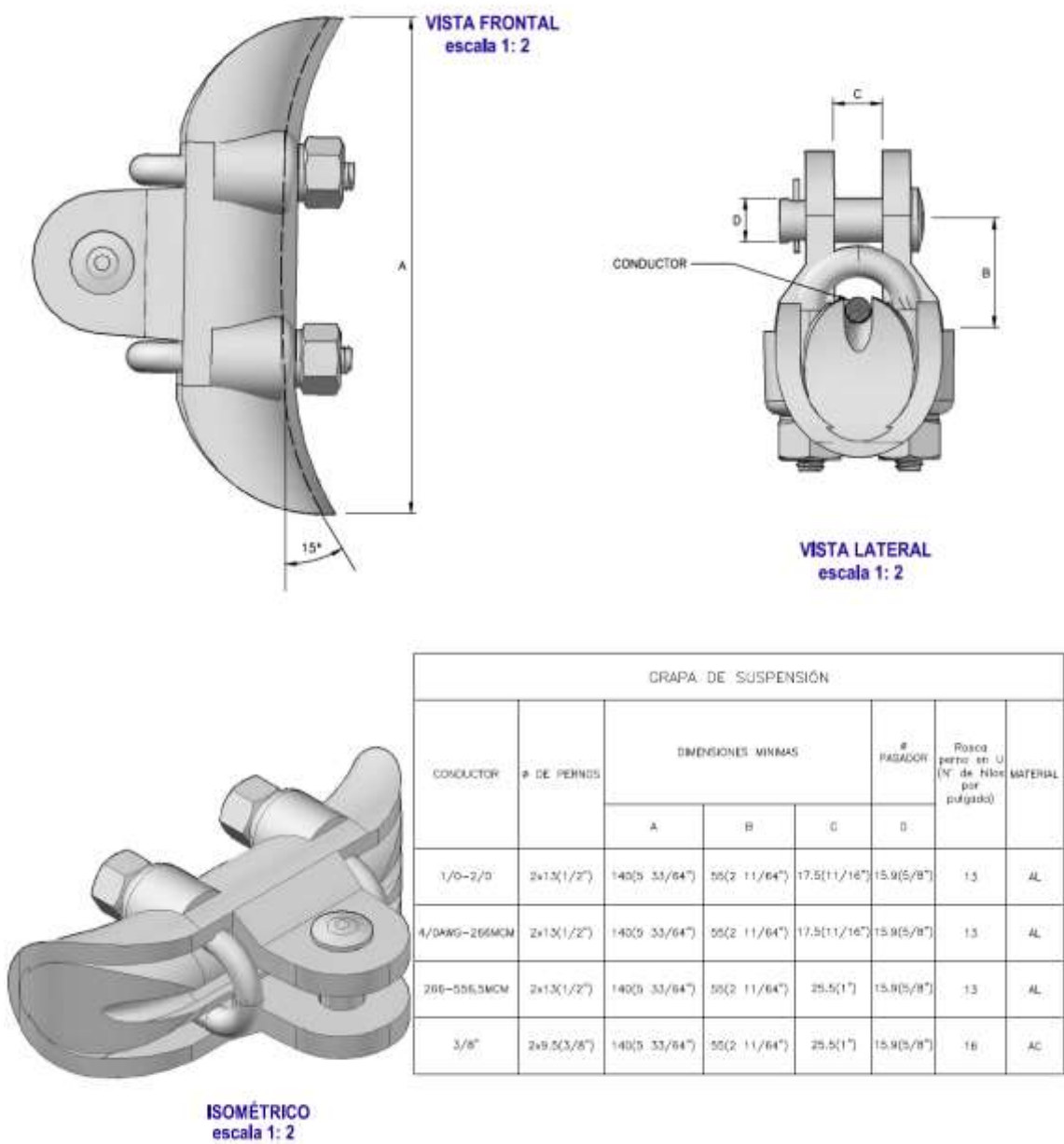
CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

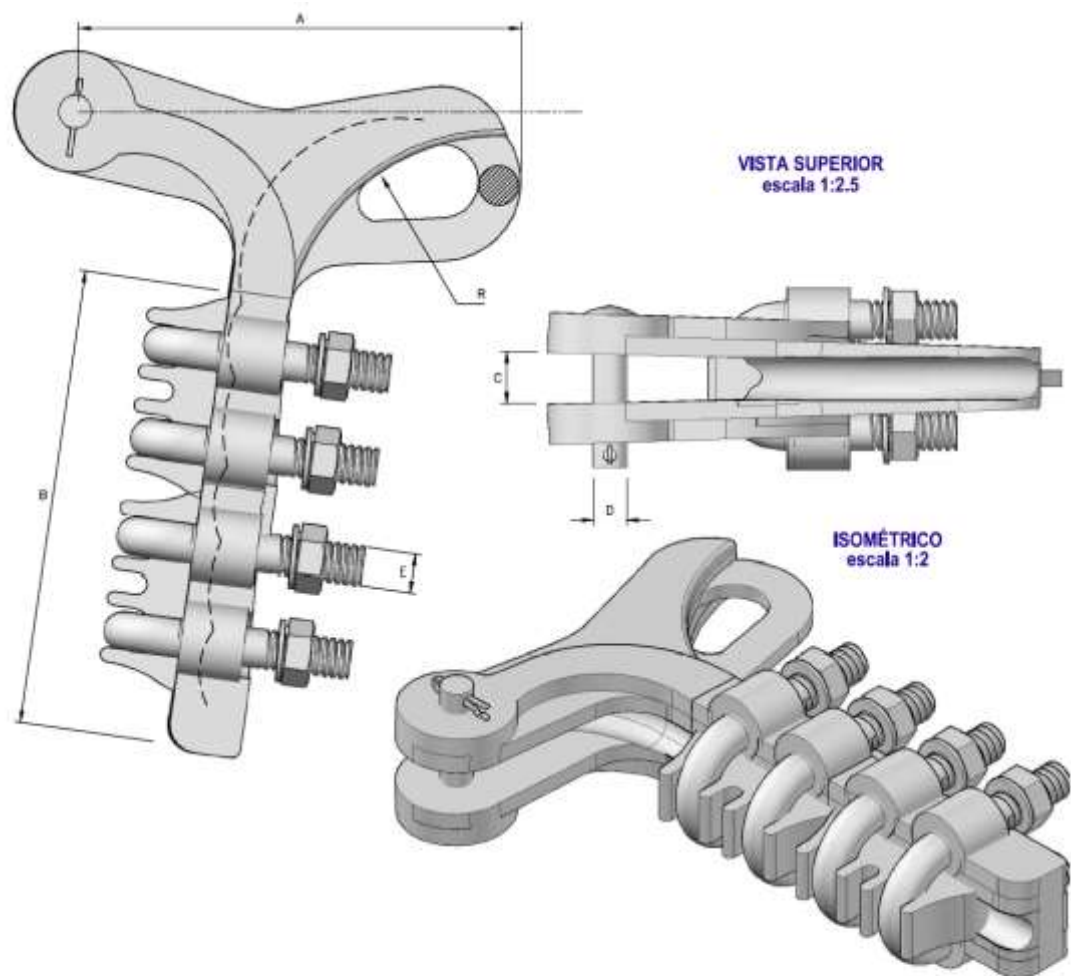
Las características dimensionales de las grapas de retención y de suspensión se ajustarán a las dimensiones encontradas en los esquemas.



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



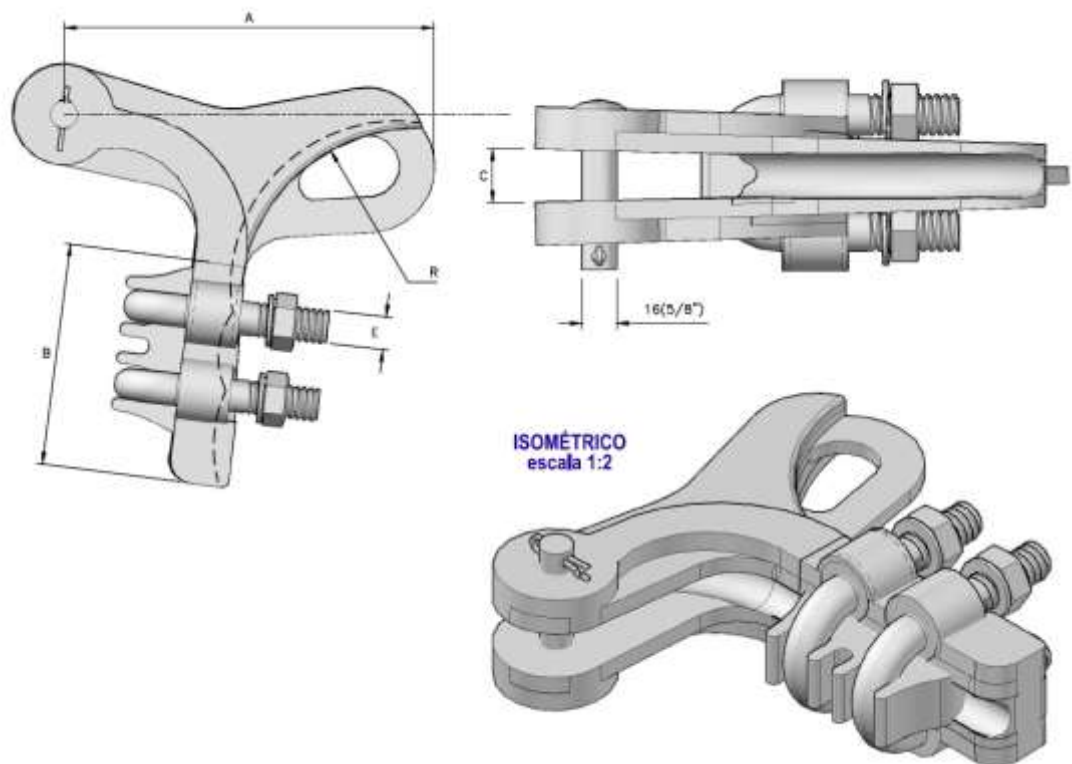
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



GRAPA DE RETENCIÓN PISTOLA ALUMINIO (4 PERNOS)							
CONDUCTOR	# DE PERNOS	DIMENSIONES MINIMAS					
		A	B	C	D	R	E
266,8-356,5	4x13(1/2")	280(11 1/32")	250(9 27/32")	27(1 1/16")	16(5/8")	140(5 33/64")	16(5/8")

NOTAS: *MEDIDAS DADAS EN MILIMETROS (PULGADAS) SIEMPRE Y CUANDO NO SE EXPRESE LO CONTRARIO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



GRAPA DE RETENCIÓN PISTOLA ACERO 1/4"-1/2"(2 PERNOS)								
CONDUCTOR	Ø DE PERNOS	DIMENSIONES MINIMAS					Rosca perno en U (N° de hilos por pulgada)	CÓDIGO
		A	B	C	R	E		
1/4"-1/2"	2x9.5 (3/8")	100 (3 15/16")	125(4 59/64")	17.5(11/16")	65(2 9/16")	13(33/64")	16	914 975

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Las características mecánicas de las grapas de retención y suspensión se ajustarán a las exigidas en las normas NTC 2772 y NTC 2973; se indican los valores mínimos de resistencia.

La resistencia a la rotura del ojo de montaje de la grapa de retención será como mínimo un 75% de la carga de rotura del cable de mayor calibre especificado para la grapa.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Grapa Resistencia a la deslizamiento daN	Cantidad x Diámetro rotura daN	Resistencia al Pernos (mm)
Grapa suspensión cable Al No 1/0 a 2/0 AWG.	2 x 13 589	1 414
Grapa suspensión cable Al No 4/0 AWG a No 266 MCM.	2 x 13 1 257	3 017
Grapa suspensión cable Al No 266 a No 556,5 MCM.	2 x 13 2 512	6 029
Grapa de suspensión Acero 3/8"	2 x 9,5 1710	4104
Grapa de retención recta cable Al No 1/0 a 2/0 AWG.	2 x 9,5 1 767	2 356
Grapa de retención recta cable Al No 4/0 AWG a No 266,8 MCM.	2 x 13 2 787	3 716
Grapa de retención	4 x 13 9 044	10 049

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

pistola cable Al

No 336,4 a No 556,5

MCM

Grapa de retención	2 x 9,5	10 764	11 960
--------------------	---------	--------	--------

pistola Acero ¼" – ½"

Torque mínimo pernos en U

Diámetro del perno (mm) x

Torque N - m

No de hilos por pulgada

9,5 x 16

27

13 x 13

67

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de cada uno de los elementos que conforman las grapas de esta especificación, los cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes indicadas y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de elementos.

Las grapas para los cables ACSR serán construidas con aleación de aluminio correspondiente a la designación ANSI 356 T6; para los cables de acero las grapas serán fabricadas en acero fundido ó en fundición nodular. Se indican los requisitos químicos en porcentaje de acuerdo

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Requisitos Químicos en porcentaje

Material	Acero Fundido	Fundición nodular	Aluminio A356
Aluminio	--	--	91,20
Azufre	0,05 máx.	0,03 máx	--
Carbono	0,25 máx.	3,2 – 4,1	--
Cinc	--	--	0,1 máx.
Cobre	--	--	0,1 máx.
Fósforo	0,04 máx.	0.10 máx.	--
Hierro	--	--	0,4 máx.
Magnesio	--	0,01 – 0,10	0,25 – 0,4
Manganeso	--	0,15 – 0,90	0,1 máx.
Silicio	0,10 máx.	1,8 – 2,8	6,5 – 7,5
Titanio	--	--	0,2 máx.

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Material	Galvanizado Promedio (gr cinc/m2) y μ mm	Galvanizado Mínimo (gr cinc/m2) y μ mm
Cuerpo de la Grapa	610	550
Pernos en U y Tuercas	450	405

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx. 0.03%

Hierro máx. 0.02%

Cadmio máx. 0.01%

Aluminio máx. 0.01%

Cinc máx. 99.90%

J-1: VARILLA DE ANCLAJE.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las varillas de anclaje y tornillos, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC 2575; 1989; Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Varilla de anclaje.

NTC 2076 (ASTM A153); 2006; Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

NTC 1920; (ASTM A36); 2 005 Metalurgia. Acero estructural.

NTC 1054 (ASTM B6); 1996; Metales no ferrosos zinc

RETIE; 2013; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001; 2008; Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las varillas de anclaje y tornillos de que trata esta especificación serán instaladas en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas.

Condiciones Ambientales

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 /40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 /20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 /15 /30
Velocidad máxima del viento (km/h)	100
Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

4 CARACTERÍSTICAS DE LAS VARILLAS DE ANCLAJE Y TORNILLOS

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Las varillas de anclaje y tornillos deben ser diseñadas y construidas de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2575.

Deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su normal funcionamiento.

Las barras utilizadas para la fabricación de las distintas Varillas de Anclaje y tornillos deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras y deformaciones.

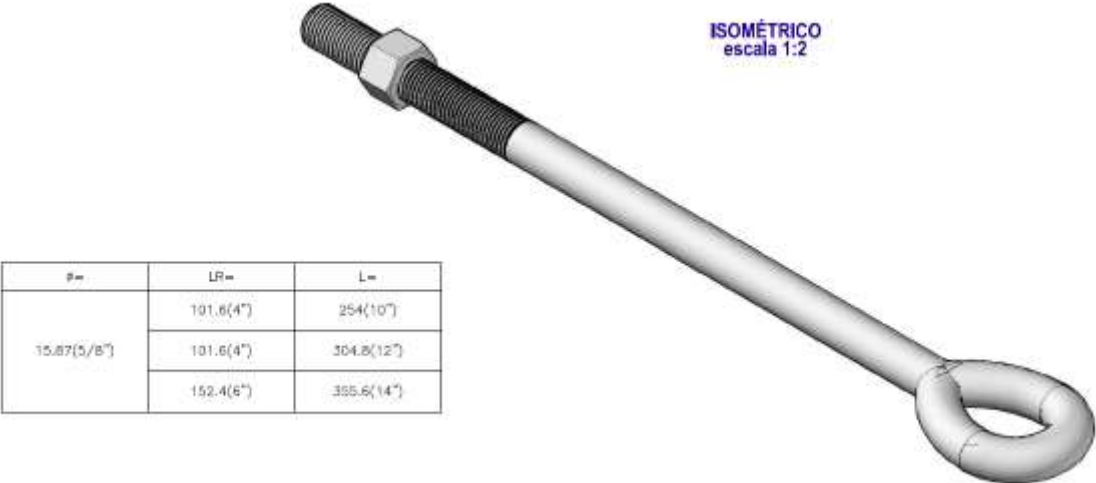
Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153). El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

Para las Varillas de Anclaje y tornillos la soldadura debe ser del tipo electrodo AWS E6011, continua y no debe presentar porosidades.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

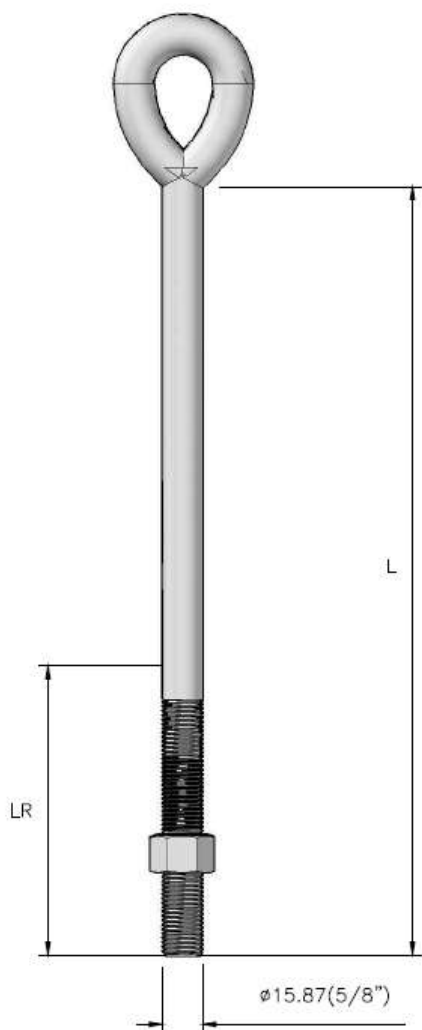
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Las dimensiones de las Varillas de Anclaje y tornillos se ajustarán a las dimensiones encontradas en los esquemas.



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

VISTA FRONTAL
escala 1:2,5



Rosca: 11 hilos por pulgada; área de esfuerzo 148.49mm² (0.226 pulg²).

Diámetro mayor mm (pulg): máximo 15.82 (0.623); mínimo 15.52 (0.611).

Diámetro efectivo mm (pulg): máximo 14.33 (0.564); mínimo 14.20 (0.599).

Diámetro menor mm (pulg): 13.00 (0.512).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de las Varillas de Anclaje y tornillos se ajustarán a los valores encontrados de acuerdo a la norma NTC 1920 (ASTM A36).

Propiedad	ASTM A 36
Límite de fluencia MN/m ² (kg/cm ²)	250 (2549)
Resistencia a la tensión MN/m ² (kg/cm ²)	400-550 (4078-5608)
% de alargamiento en 2"	21
Carga de rotura mínima varilla ¾" (kN)	100
Carga de rotura mínima varilla 1" (kN)	160

CARACTERISTICAS QUIMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de las varillas de anclaje y tornillo, las cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de varillas de anclaje y tornillos.

Las Varillas de Anclaje y tornillos serán fabricadas con aceros galvanizados de calidad de acuerdo a las norma NTC 2076 (ASTM A153). La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos (análisis de la colada) establecidos en la norma NTC 1920 (ASTM A36).

Composición Química Mínima

Componente	Barras hasta ¾"	Barras desde ¾" hasta 1 ½"
------------	-----------------	----------------------------

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

% Carbono	0.26 Máx.	0.27 Máx.
% Manganeso	-	0.60-0.90
% Fósforo	0.04 Máx.	0.04 Máx.
% Azufre	0.05 Máx.	0.05 Máx.
% Silicio	0.40 Máx.	0.40 Máx.
% Cobre	0.20 Mín.	0.20 Mín.

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

Características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de las varillas de anclaje. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

Material	Galvanizado Promedio (gr cinc/m ²) y μ mm	Galvanizado Mínimo (gr cinc/m ²) y μ mm
Barras	610 y 86	550 y 79

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Pernos, Tornillos y 381 y 53 305 y 43

Tuercas

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx. 0.03%

Hierro máx. 0.02%

Cadmio máx. 0.01%

Aluminio máx. 0.01%

Cinc máx. 99.90%

TUERCA DE OJO Y ESLABON CLEVIS.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las tuercas, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

Normas de Referencia

NTC 2270; 1988; Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Tuercas de ojo y ojos terminales - ojales.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC 2076 (ASTM A153); 2006 Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

NTC 1054 (ASTM B6); 1996; Metales no ferrosos zinc

RETIE; 2013; Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001; 2008; Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Las tuercas de que trata esta especificación serán instaladas en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 15 / 26 /40

de 0 – 1 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 10 /20 / 35

de 1 000 – 2 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 5 /15 /30

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h) 100

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9 001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

4. CARACTERÍSTICAS DE LAS TUERCAS

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Las tuercas deben ser diseñadas y construidas de acuerdo a lo establecido en la norma NTC 2270 de forma fundida.

Las tuercas están formadas por un cuerpo cilíndrico con una perforación central roscada y una argolla, formado a partir de una sola pieza.

Todo el material debe estar libre de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales, fracturas y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su funcionamiento.

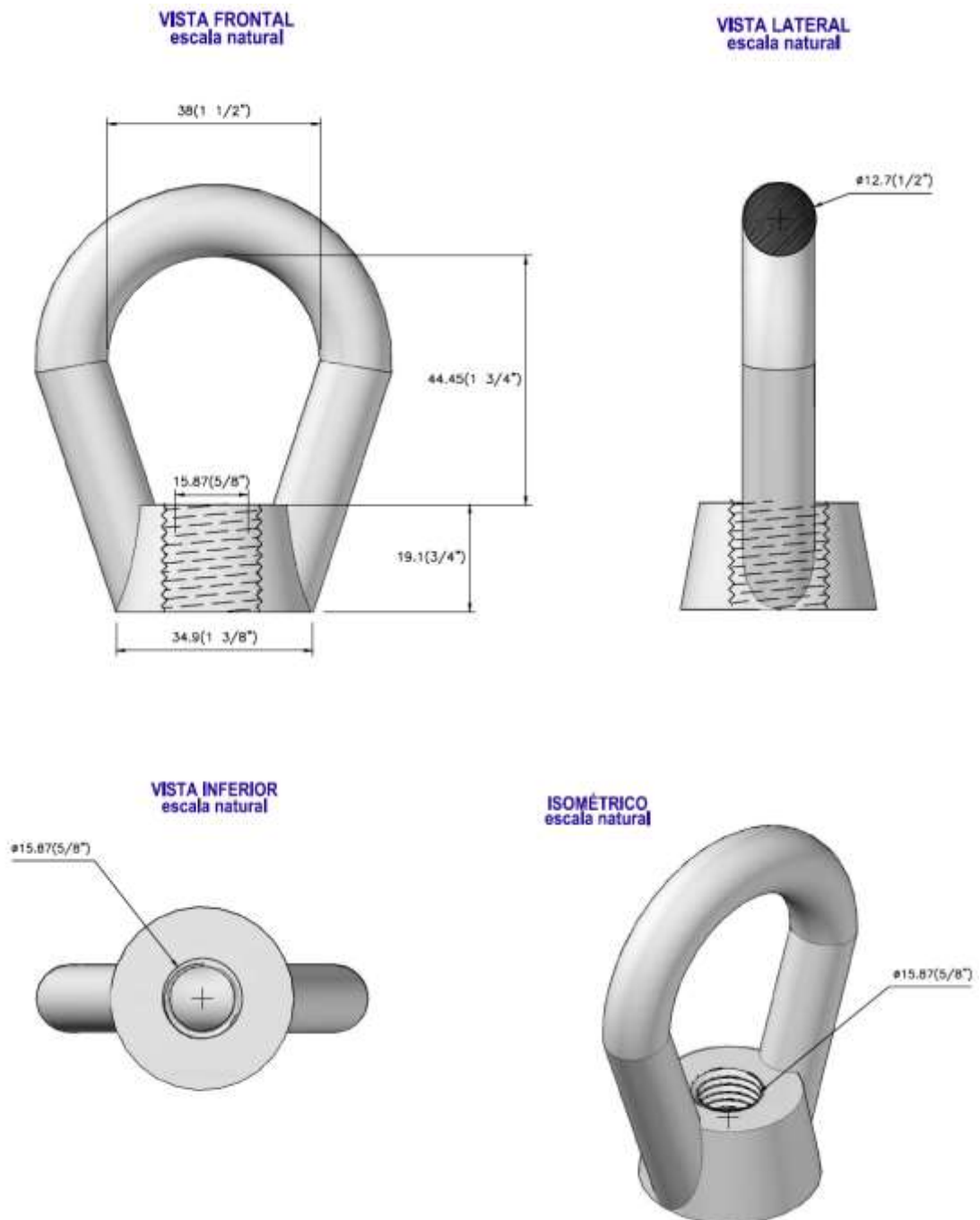
Las tuercas deben permitir ser roscadas manualmente sin ningún tipo de problema.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153). El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de las tuercas estarán de acuerdo a los esquemas y a lo descrito en la norma NTC 2270.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de las tuercas se ajustarán a los valores encontrados.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Propiedad	SAE 1030	ASTM A536
Resistencia mínima a la tracción MN/m ² (kg/cm ²)	468 (4780)	413 (4220)
Límite de fluencia MN/m ² (kg/cm ²)	259 (2650)	309.6 (3160)
% de alargamiento en 50 mm	20	10

Las tuercas deben poder soportar una carga mínima de 55.1 kN sin que se presenten agrietamientos o roturas.

CARACTERISTICAS QUIMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de las tuercas, las cuales deben cumplir con lo especificado y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de tuercas, en especial la norma NTC 2270.

Las tuercas serán fabricadas en fundición de acero de calidad SAE 1030 o equivalente o en fundición nodular ASTM A536. Se muestran las principales características químicas del material utilizado para la fabricación de las tuercas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Composición Química Mínima

Componente	SAE 1030	ASTM A536
% Carbono	0.28 - 0.34	3.2 a 4.1
% Manganeso	0.6 a 0.9	0.80
% Fósforo	0.04	0.10
% Azufre	0.05	0.03
% Silicio	-	1.8 a 2.8

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

Características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de las varillas de anclaje. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

Material	Galvanizado Promedio (gr cinc/m2) y μmm	Galvanizado Mínimo (gr cinc/m2) y μmm
Barras	610 y 86	550 y 79
Pernos, Tornillos y Tuercas	381 y 53	305 y 43

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx. 0.03%

Hierro máx. 0.02%

Cadmio máx. 0.01%

Aluminio máx. 0.01%

Cinc máx. 99.95%

CORTACIRCUITOS.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Las bases corta circuito fusible, tubos porta fusibles y cuchillas seccionadoras de expulsión, objeto de esta especificación, se ajustarán a las normas:

Normas de Referencia

NTC 2133 (ANSI C37.42)	2002	Especificaciones para Fusibles Tipo Expulsión de Alta Tensión para Distribución, Cortacircuitos, Seccionadores de Fusible e Hilos Fusible
ANSI C 37.41	1988	Standard Desing Tests for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories.
ANSI C 37.42	1987	Specifcations for Distribution Cutouts and Fuse Links.
ANSI C 37.47	1987	Specifications for Distribution Fuse Disconnecting Switches, Fuse Supports, and Current Limiting Fuses.
NTC 1285 (ANSI C29.1)	1996	Electrotecnia. Método de ensayo para aisladores de potencia eléctrica.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los elementos de que trata esta Especificación serán instalados en el sistema de distribución bajo las siguientes condiciones:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 / 40
de 0 – 1 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	10 / 20 / 35
de 1 000 – 2 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	5 / 15 / 30
de 2 000 – 3 000 msnm	

Velocidad máxima del viento (km/h)	100
------------------------------------	-----

Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60
--	----

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
------------------------------	-------------------

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de la Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4. CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El fabricante o proveedor debe cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.42-2009. Los cortacircuitos deberán ser del tipo abierto (de expulsión), de caída automática (dropout) equipados con elementos que permitan operar bajo carga por medio de pértiga con dispositivo de apertura con carga (load buster).

La construcción de las bases cortacircuitos fusible debe ser fuerte y sólida, capaz de resistir tanto los esfuerzos dinámicos de una intensidad de falta elevada como las tensiones originadas en el momento del cierre, y estarán de acuerdo con la norma ANSI C 37.47.

Los cortacircuitos estarán diseñados para ser cerrado en carga y contra cortocircuito. La extinción del arco se producirá por la conjunción de dos defectos:

- Por efecto de los productos químicos que impregnan el interior del tubo protector.
- Por alargamiento del arco efectuado por la acción mecánica del cortacircuitos en el que se instala el fusible.

El diseño del corta circuito fusible de expulsión debe evitar que el porta fusibles, o la cuchilla seccionadora, según el caso, se desvíe a la derecha o izquierda en el momento del cierre, guiándolo perfectamente con independencia de la posición del operario que realice la maniobra.

El porta fusibles o la cuchilla seccionadora quedarán firmemente asentados en la posición de cierre evitando malos contactos o aperturas intempestivas. El diseño del corta circuito fusible

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

debe garantizar el abatimiento completo del porta fusible una vez extinguido el cortocircuito, con impedancia del valor de la intensidad de falla.

BASE CORTACIRCUITO

Las dimensiones así como pruebas y características mecánicas y eléctricas del aislador deberán cumplir con la norma NTC 1285 (ANSI C29.1 y 29.9). El aislador del corta circuito deberá ser de porcelana densa, homogénea procesada en húmedo libre de defectos que alteren sus características eléctricas y mecánicas. Se aceptarán aisladores fabricados en otros materiales de iguales o superiores características (como oferta alternativa para estudio).

La parte activa deberá fijarse al corta circuito por medio de cemento, abrazaderas metálicas o tornillos pasadores de muy alta resistencia a la corrosión (bronce o acero inoxidable), en forma tal que proporcionen un ensamble seguro entre las diferentes partes.

El aislador no deberá sufrir deterioro por efecto de la humedad, lluvia, viento y arena, contaminación, o por la concentración de esfuerzos mecánicos en las abrazaderas o tornillos del corta circuito en su apertura manual.

La base de los cortacircuitos estará diseñada para conseguir su conversión rápida y cómoda en un seccionador convencional sin más que sustituir el tubo porta fusibles por una cuchilla seccionadora de aleación de cobre.

El diseño de la cuchilla seccionadora deberá permitir el acoplamiento del dispositivo de apertura en carga en las condiciones descritas. En caso de que la cuchilla seccionadora esté constituida por un barrón macizo o hueco de diámetro similar al tubo porta fusibles se pintará de color rojo a fin de que ambos elementos de función distinta, se diferencien perfectamente desde el suelo.

TUBO PORTAFUSIBLE

El tubo porta fusible deberá ser preferiblemente construido en fibra de vidrio reforzada con resinas epóxicas, poliéster ó fenólicas, ó puede estar conformado por una capa exterior compuesta de papel bakelizado y barnizado y una capa interior compuesta por papel absorbente; el interior del tubo siempre debe ser impregnado de un compuesto químico especial que acelere la extinción del arco.

El tubo porta fusible será resistente a los rayos UV, no debe absorber humedad. El tubo deberá estar provisto de ojo para el enganche, la apertura, cierre y retiro del mismo, con casquete (tapa sólida renovable) en su extremo superior el cual debe permitir la expulsión de los gases producto de la fusión del fusible.

El ojo de enganche debe tener un diámetro interior no menor a 3,5 cm, para permitir la inserción del gancho de la pértiga. Las tapas renovables deberán cumplir con las dimensiones y presiones indicadas en el numeral 2.4.2 de la norma NTC 2133. La tapa del tubo y el ojo serán fabricados en bronce con un 80% de cobre, la tapa será recubierta de plata y su capacidad de corriente será 100A o 200 A según la referencia. El buje del tubo porta fusible y el balancín será de bronce con un 80% de cobre.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El mecanismo para el movimiento del porta fusible debe ser diseñado con un mecanismo repulsor (resorte y gatillo de acero inoxidable) de tal forma que proporcione la mayor rapidez de desconexión, garantizando su funcionamiento normal en condiciones de vientos fuertes y vibraciones del poste. Además el diseño mecánico debe garantizar que en caso de apertura no se salga de su base.

No se aceptarán cortacircuitos que requieran de herramientas para la intercambiabilidad de fusibles o la conexión de conductores. La longitud del tubo debe garantizar la condición de intercambiabilidad independientemente de la marca del fabricante.

CONTACTOS

Los contactos deberán ser de cobre o bronce (con un mínimo de 80% de cobre) recubierto en plata o cualquier otro metal de iguales o superiores características conductoras y anticorrosivas. Los contactos deberán mantener y garantizar una muy buena presión mecánica y un área constante de contacto invariable con el uso para que siempre se logre buena transferencia de corriente, evite que los porta fusibles se quemen o que se abra el corta circuito por vibración.

Las palas de conexión del cortacircuitos estarán estañadas o tratadas con un sistema equivalente y serán planas, permitiendo la conexión del terminal bimetálico correspondiente por ambos lados.

El circuito principal será de cobre, excepto aquellas piezas que se obtengan por moldeo que serán de una aleación que tenga un 62% de cobre como mínimo, y estará protegido contra la corrosión de forma que, en caso de oxidación, no se reduzca la conductividad de los contactos.

Las superficies de conexión entre la base y el porta fusibles estarán plateadas. Los terminales de contacto interiores estarán plateados para evitar la aportación de vapores metálicos que ionizarían el aire en el momento de la interrupción de la falta.

CONECTORES TERMINALES

Los conectores superior e inferior del corta circuito deberán ser del tipo ojo de presión fabricados en bronce estañado (con un mínimo de 80% de cobre), estar localizados sobre el eje central del corta circuito y adecuado para recibir conductores de cobre, aluminio y ASCR con calibres de 6 a 4/0 AWG para cortacircuitos con corrientes nominales de 100 A y 200 A.

HERRAJES DE FIJACION

Los elementos destinados a la fijación de los cortacircuitos serán de acero galvanizado en caliente de acuerdo con la norma ASTM A 153. El valor mínimo de galvanizado será de 550 gr/m² y para tornillos 305 gr/m². Los soportes de montaje deberán ser para cruceta de madera y serán del Tipo B mostrado en la fig.2 de esta especificación (con tornillos de 12.5 mm (1/2")).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

LIMITES DE AUMENTO DE TEMPERATURA

El aumento máximo de temperatura de los cortacircuitos no debe exceder los valores límite establecidos en la tabla N° 2 de la norma ANSI C37.40, luego de efectuar la prueba de aumento de temperatura según la NTC 2132 (ANSI C37.41)

CARACTERISTICAS ELECTRICAS

Las piezas presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y perturbaciones radioeléctricas para niveles de tensión nominal de líneas. Las características eléctricas que deben satisfacer los cortacircuitos, son las contempladas en la norma ANSI C37.42 y se especifican en la siguiente tabla.

TENSIÓN ENTRE FASES (kV)	33
Tensión máxima asignada (kV)	36
Intensidad continua asignada(A)	100/200
Frecuencia (Hz)	60
Intensidad de corte simétrica instantánea (kA)	12
Línea de fuga (metal-metal) (mm)	≥432
Nivel básico de aislamiento 1.2/50 us (*) (kV)	150
Tensión de Ensayo no Destructivo a 60 hz (*) En Seco	130
Nivel de aislamiento frente a tensión de frecuencia industrial en seco, 1 min	70

Estos valores están dados para condiciones atmosféricas hasta 1000 m sobre el nivel del mar; para alturas mayor dicho valor deberá corregirse, según los valores dados en la tabla siguiente:

Factores de Corrección

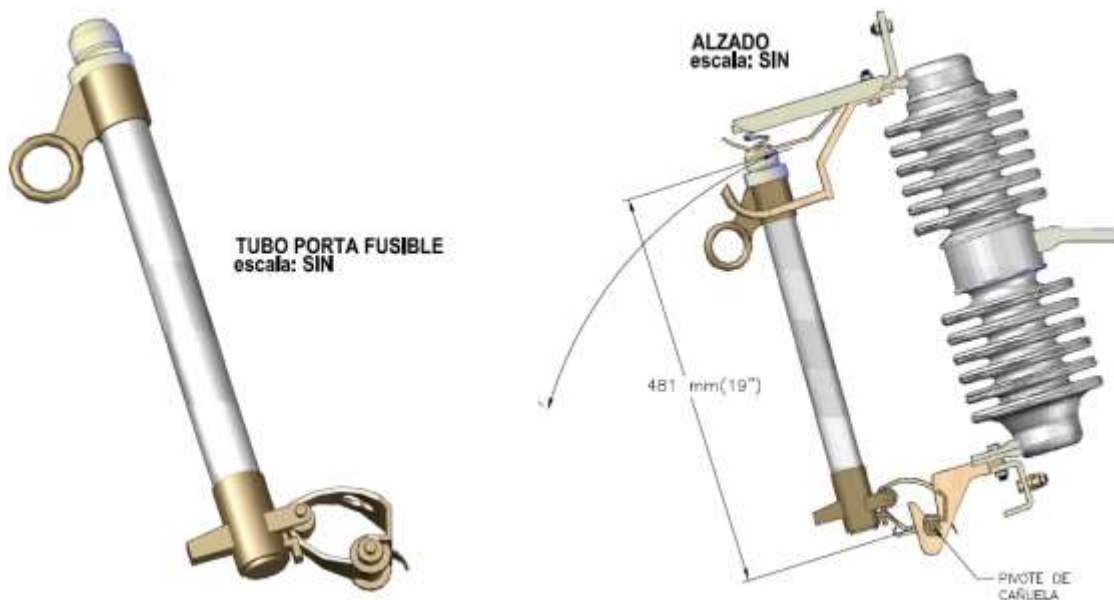
Altura sobre el nivel del mar (m)	Rigidez Dieléctrica	I nom. Continua	Temp. Ambiente
1000	1.00	1.00	1.00
1200	0.98	0.99	0.992
1500	0.95	0.99	0.980
1800	0.92	0.98	0.968

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

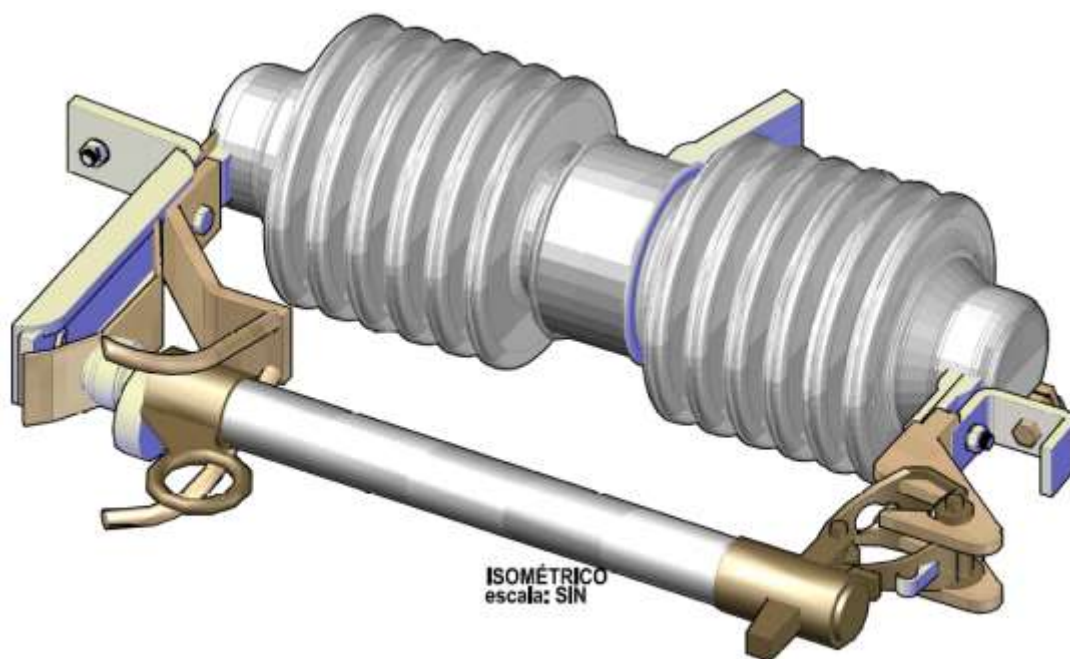
2100	0.89	0.98	0.956
2400	0.86	0.97	0.944
2700	0.83	0.96	0.932
3000	0.80	0.96	0.92

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Los cortacircuitos fusibles de expulsión tendrán unas dimensiones a respetar. Estas dimensiones se encuentran detalladas

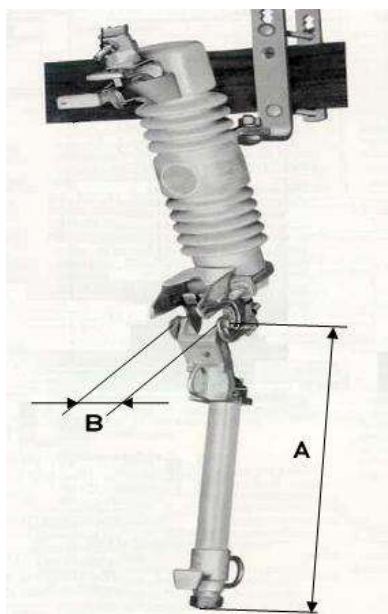


ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

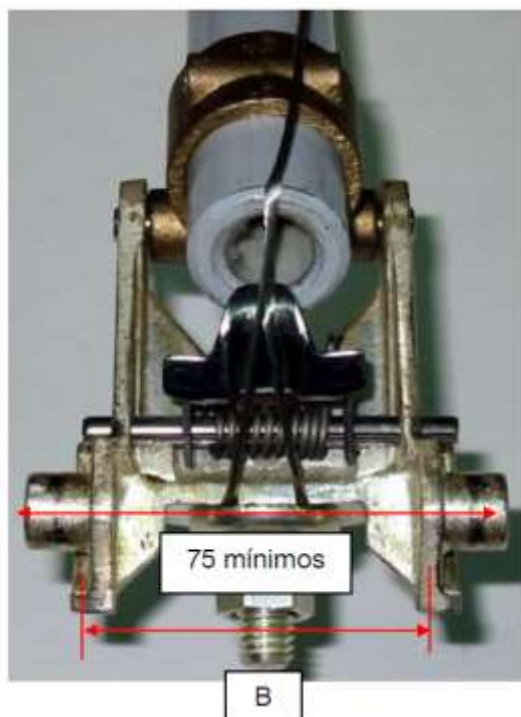


El equipo tendrá garantizada la intercambiabilidad del tubo porta fusibles independientemente del fabricante. Para garantizar esta intercambiabilidad es necesario definir las siguientes dimensiones:

- Longitud del tubo porta fusibles al eje de giro.
- Ancho de la base del tubo porta fusibles donde se aloja el eje de giro.



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



Dimensiones para Intercambiabilidad

Ensayo	36 kV
A (mm)	$481 \pm 1,5$
B (mm)	56

GUARDACAVOS.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los Guardacabos, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

NTC 2606; 1989; Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de distribución de energía eléctrica. Guardacabos.

NTC 2076 (ASTM A153); 2006; Electricidad. Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.

NTC 6; 2 001; Metalurgia, productos planos laminados en caliente de aceros, al carbono, estructurales, alta resistencia baja aleación y alta resistencia baja aleación con capacidad de deformado – estampado.

NTC 1054 (ASTM B6); 1996 Metales no ferrosos zinc

RETIE 2013 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001 2008 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los Guardacabos de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 /40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 /20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 /15 /30
Velocidad máxima del viento (km/h)	100
Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Frecuencia
60

60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de la Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS GUARDACABOS

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Todos los Guardacabos deben estar libres de defectos, rebabas, escoriaciones, grietas, irregularidades superficiales y aristas vivas que sean peligrosas para la integridad de los operarios y afecten su normal funcionamiento. Ellos están diseñados y contruïdos para proteger los cables tensionados contra el fuerte doblamiento en los extremos del mismo.

Las láminas utilizadas para la fabricación de los distintos guardacabos deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras y deformaciones.

Todas las piezas estarán protegidas contra la oxidación por una capa de cinc por galvanizado en caliente de acuerdo a la norma NTC 2076 (ASTM A153). El galvanizado debe estar libre de burbujas, escorias, manchas, áreas sin revestimiento y factores que incidan negativamente en el uso específico del producto.

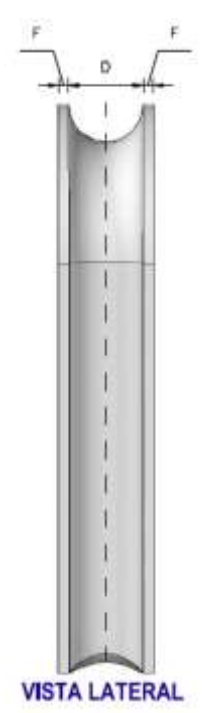
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de los Guardacabos se ajustarán a las dimensiones encontradas en los esquemas.

GUARDACABOS					
Ø NOMINAL	B	C	D	E	F
10 (3/8")	54 (2 1/8")	28.6 (1 1/8")	10.3–11.1 (13/32"–7/16)	6.7 (17/64")	2.8 (7/64")
13 (1/2")	66.7 (2 5/8")	38.1 (1 1/2")	13.5–15.9 (17/32"–5/8")	9.5 (3/8")	3.6 (9/64")

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



CARACTERISTICAS MECANICAS

Las características mecánicas de los Guardacabos se ajustarán a los valores encontrados.

Propiedad	Resistencias Mecánicas
Límite de fluencia MN/m2 (kg/cm2)	235 (2 400)
Resistencia a la tensión M N/m2 (kg/cm2)	411.8 (4 200)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS QUIMICAS

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los guardacabos, los cuales deben cumplir con lo especificado en las normas correspondientes y las otras normas internacionales aplicables a este tipo de elementos.

Los guardacabos serán fabricados con láminas de acero DS tipo B de calidad según la norma NTC 6. La materia prima debe cumplir como mínimo los requisitos químicos establecidos.

Características Químicas Materiales

Componente	Láminas
% Carbono	0.25 Máx.
% Manganeso	0.3 - 0.6
% Fósforo	0.04 Máx.
% Azufre	0.05 Máx.
% Silicio	0.10 Máx.

CARACTERISTICAS DEL RECUBRIMIENTO

Características del recubrimiento mínimo y promedio de los materiales utilizados en la fabricación de las varillas de anclaje. El peso del revestimiento del galvanizado deberá estar de acuerdo a lo especificado en la norma NTC 2076 (ASTM A153).

Peso del Recubrimiento del Cinc

Material	Galvanizado Promedio	Galvanizado Mínimo
	(gr cinc/m ²)	(gr cinc/m ²)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Laminas

610

550

Grado de Revestimiento del Cinc: High Grade.

Plomo máx. 0.03%

Hierro máx. 0.02%

Cadmio máx. 0.01%

Aluminio máx. 0.01%

Cinc máx. 99.95%

CABLE DE ACERO GALVANIZADO.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Los cables de acero galvanizado, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

NTC 2355 (ASTM A363); 2005; Cables de Alambre de acero recubierto de cinc (galvanizado) para protección de líneas aéreas de energía eléctrica

NTC 3237 (ASTM A90); 1999; Siderurgia. Método para determinar el peso-masa del recubrimiento de cinc o aleaciones de cinc en artículos de hierro y acero

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ASTM B 6; 2008; Specification for zinc (slab zinc).

RETIE 2013 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001 2008 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los cables de acero galvanizado de que trata esta especificación serán instalados en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 / 40
--	--------------

de 0 – 1 000 msnm

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 10 /20 / 35

de 1 000 – 2 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 5 /15 /30

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h) 100

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea 33000 V - 13200 V

Número de fases 3

Conexión en la S/E Δ

Frecuencia 60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de la Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES DE ACERO GALVANIZADO

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

Los materiales empleados en la construcción de los cables de acero galvanizado estarán formados por alambres de acero galvanizado, ajustándose a lo establecido en la norma

NTC 2355 (ASTM A 363).

Las uniones de los alambres de acero se realizarán conforme a lo establecido en la norma

NTC 2355 (ASTM A 363).

No se admiten soldaduras de ningún tipo en los alambres de acero una vez que éstos ya han sido galvanizados. El zinc utilizado en la galvanización se ajustará a lo establecido en la norma ASTM B 6.

La masa de la capa de zinc de los alambres de acero galvanizado, salvo indicación

Contraria, será de calidad B conforme a lo establecido en la norma NTC 2355 (ASTMA 363) y cuyas principales características se adjuntan:

Características Constructivas

Conductor	3/8"
Diámetro alambre de acero galvanizado (mm):	3,05
Densidad de Zn (g/m2):	≥ 520

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales de los cables de acero galvanizado se ajustarán a las dimensiones establecidas en la norma NTC 2355 (ASTM A 363), cuyas principales características se indican:

Características Dimensionales

Cable de acero galvanizado	3/8"
Sección (mm ²);	51,1
Nº alambres:	7
Diámetro nominal del alambre (mm):	3,05
Diámetro nominal del cable (mm);	9,52
Sentido del cableado:	Izquierdas
Relación de cableado:	≤ 16

La tolerancia en el diámetro de los alambres de acero galvanizado será de $\pm 0,102$ mm. La longitud de las bobinas será la indicada y tendrá una tolerancia de -0 % / +0,5 % de la longitud del pedido.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

El diámetro nominal del cable, el peso y la carga mínima de rotura se ajustarán a lo establecido en la norma NTC 2355 (ASTM A 363) para cables de extra alta resistencia y cuyas principales características se adjuntan:

Características Mecánicas

Cable de acero galvanizado	3/8"
Carga de rotura (daN)	$\geq 6\,840$
Peso (daN/m)	0,399
Densidad a 20 °C (daN/m ³)	7 634,93
Modulo de elasticidad (daN/mm ²)	18 130
Coefficiente de dilatación lineal (°C ⁻¹)	$11,5 \cdot 10^{-6}$

Las características de ductilidad de los alambres de acero galvanizado se ajustarán a lo establecido en la norma NTC 2355 (ASTM A 363).

POSTES DE HORMIGON REFORZADO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Los postes de hormigón reforzado objeto de esta especificación, se ajustarán íntegramente a las normas de la presente especificación.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

Los postes de hormigón reforzado de que trata esta especificación serán instalados en el sistema de distribución bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

Ambiente tropical	Contaminación normal
-------------------	----------------------

Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
--	---------

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	15 / 26 / 40
de 0 – 1 000 msnm	

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C)	10 / 20 / 35
de 1 000 – 2 000 msnm	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 5 /15 /30

de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h) 100

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea (V) 13 200 – 34 500

Número de fases 2 – 3

Conexión en la S/E Y aterrizada

Frecuencia (Hz) 60

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de la Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4. CARACTERÍSTICAS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

El diseño y la construcción del poste se deben ajustar a lo establecido en la norma NTC 1329. Para la fabricación de los postes se deben usar exclusivamente formaleas metálicas que aseguren la uniformidad de forma y dimensiones.

Los postes serán fabricados de forma tronco-cónica, de sección circular, tendrán un acabado liso, libre de porosidades e imperfecciones originadas por deficiencias en la fabricación, tales como rebabas, escoriaciones, grietas ó puntas; el color del acabado será el color natural del hormigón; serán diseñados para ser instalados directamente a tierra.

El acero de los postes debe quedar recubierto por un espesor mínimo de: 10mm de hormigón y en ningún punto del poste se permite un recubrimiento de menor espesor.

Los postes dispondrán de un ducto interno en PVC de 19mm (3/4") que sobre salga a la salida de cada extremo del poste, adicionalmente en este ducto se instalará una guía que facilite pasar por el interior del ducto de PVC un cable de hasta 50 mm² para la conexión de puesta a tierra; un orificio o salida se localiza a una distancia entre 20cm y 50cm por debajo de la línea de marcación de empotrado y el otro se localiza a una distancia indicada.

Los postes deben disponer de una platina u otro elemento metálico (preferiblemente un perno) de sección no menor a 78 mm², que sobre salga de la superficie al menos 3cm y localizado a menos de un metro de la marcación de enterramiento, que sirva de contacto eléctrico entre el acero del armazón del poste y el medio exterior de conexión de la puesta tierra.

Los postes tendrán orificios destinados para la fijación de equipos y materiales, estos orificios serán pasantes en forma cilíndrica o ligeramente tronco-cónica, perpendiculares al eje central longitudinal del poste con un diámetro de 17.5mm con una tolerancia de $\pm 0,5$ mm; la cantidad de orificios y su distancia de separación se indican en el dibujo de detalle.

No se aceptarán postes en los cuales estén obstruidos tanto el orificio interior como los de comunicación del mismo con el exterior.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Las perforaciones solicitadas no deben disminuir los requerimientos de esfuerzos mecánicos solicitados en esta norma.

Ninguna de las partes de la armadura debe ser visible por estas perforaciones.

El fabricante o proveedor debe especificar los materiales empleados para la fabricación de los postes, los cuales deben cumplir lo especificado en el inciso 4 de la norma NTC 1329.

Los postes serán resistentes a los factores ambientales que puedan afectar la composición del material, estos factores pueden ser la alta contaminación industrial, el ambiente salino, altos niveles de humedad y la orina de los animales. Los postes deben garantizar la permanencia de sus características y especificaciones a lo largo de su vida útil. Los materiales con los que son fabricados no deben ser nocivos para los seres vivos y el medio ambiente.

Los postes deben ser fabricados con las técnicas de mezclas y materiales reconocidos y aprobados por el código sísmico resistente NSR10.

La resistencia mínima a la compresión para el hormigón es de 30 MPa y el acero de refuerzo debe cumplir con las indicaciones de la norma NTC 240 (ASTM A615) y el esfuerzo nominal de fluencia debe ser como mínimo de 420 MPa.

Los postes se podrán utilizar en distintos tipos de suelos, rocosos, arcillosos, arenosos, sin importar la química del suelo ya sea oxidante, alcalino o ácido.

El proveedor indicará las condiciones de almacenamiento y conservación para garantizar el buen estado de los mismos.

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

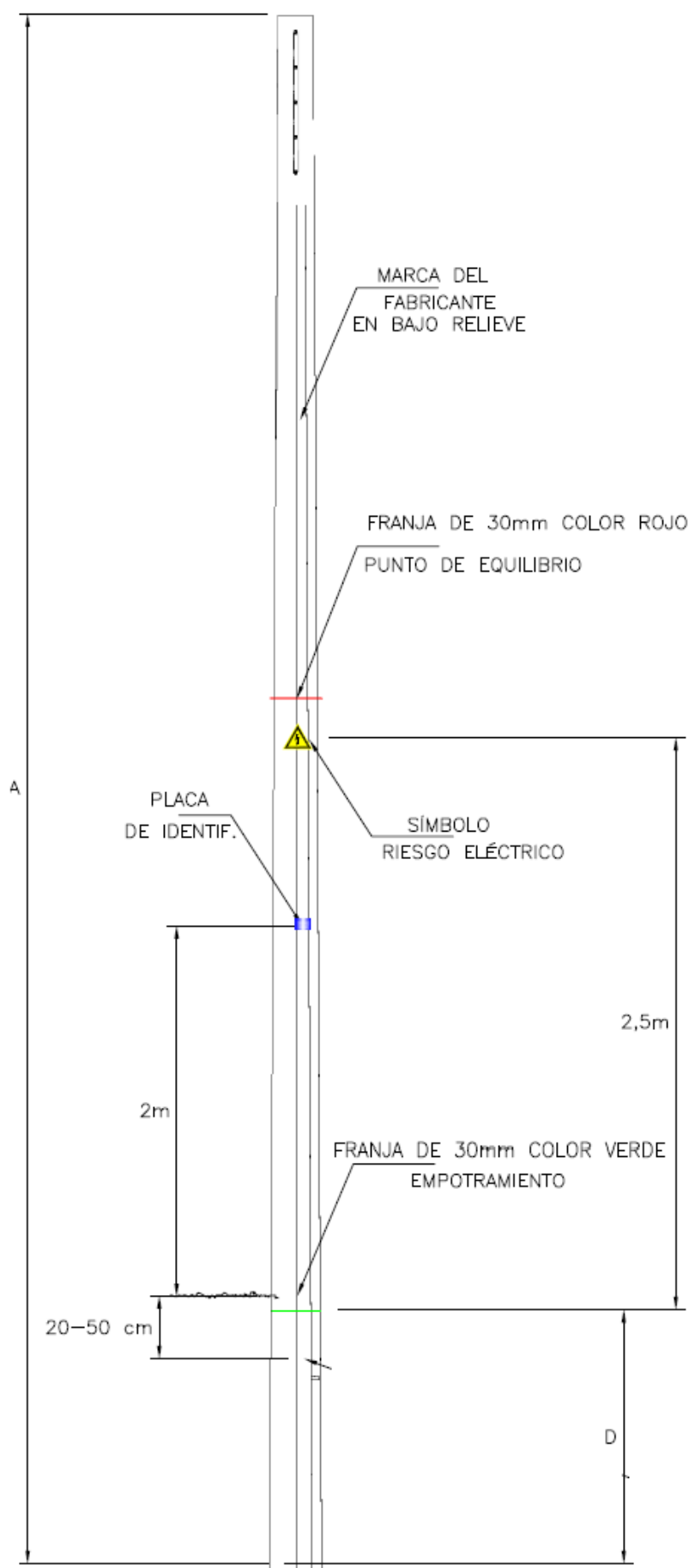
Los postes de hormigón reforzado se ajustaran, como mínimo, a las dimensiones establecidas.

Tolerancias

Longitud del poste	+/- 50mm
Dimensión diámetro externo	+ 20mm y -5mm
Desviación de eje longitudinal	20mm
Conicidad	+/- 1,5mm/m
Diámetro de taladros	+/- 0,5mm
Distancias entre las perforaciones	+/- 3mm

La flecha debe medirse en relación a la cara interna más deformada del poste.

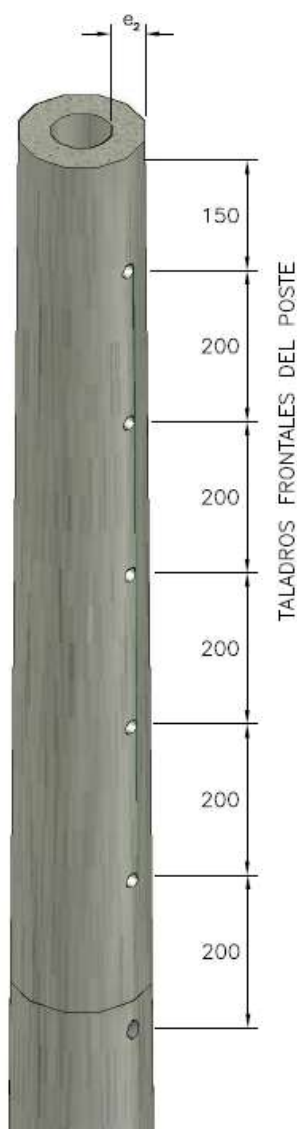
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



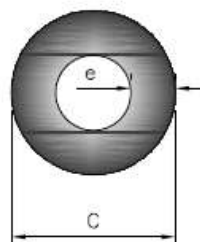
VISTA LATERAL

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

e = ESPESOR EN LA BASE, DEFINIDA POR EL FABRICANTE.
Perforaciones de $\phi=17,5 \text{ mm} \pm 0.5 \text{ mm} (\frac{11}{16}"$)



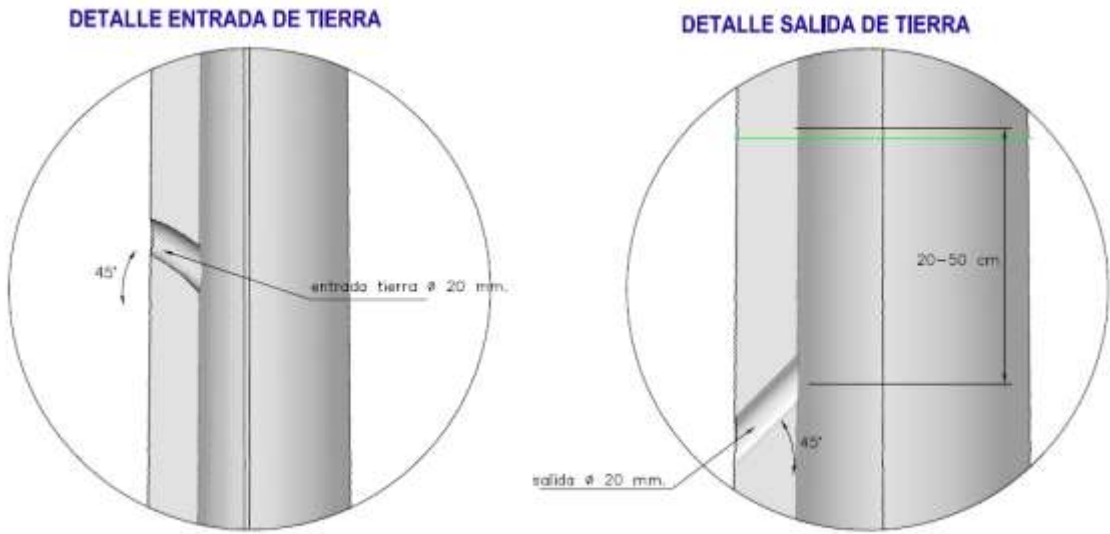
SECCIÓN BASE



DETALLE SÍMBOLO
DE RIESGO ELÉCTRICO PINTADO



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



CARACTERÍSTICAS MECANICAS

Las características mecánicas mínimas de los postes de hormigón reforzado serán las establecidas.

Denominación de	Carga de trabajo (kgf)	Carga de rotura (kgf)	Coefficiente Seguridad
K-10	420	1050	2.5
K-11	540	1350	2.5
K-*	540	1350	2.5

La carga de trabajo resultará de dividir la carga de rotura entre el coeficiente de seguridad.

El poste bajo una carga aplicada a 20cm de la cima, con una intensidad igual al 40 % de la carga mínima de rotura, no debe producir una flecha mayor al 3% de la longitud libre del poste y al cesar la acción de la carga, la deformación permanente no debe ser superior al 5% de la deflexión máxima especificada para este tipo de postes.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SECCIONADOR CON INTERRUPCION Y AISLAMIENTO SF6 CON TELEMANDO.

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

El seccionador, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

RETIE 2013 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001 2008 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

El seccionador de que trata esta especificación será instalado en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
Ambiente tropical	Contaminación normal
Humedad relativa Máxima / Promedio (%)	96 / 90
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 0 – 1 000 msnm	15 / 26 / 40
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 1 000 – 2 000 msnm	10 / 20 / 35
Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) de 2 000 – 3 000 msnm	5 / 15 / 30
Velocidad máxima del viento (km/h)	100
Velocidad máxima promedio de viento (km/h)	60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea	33000 V - 13200 V
Número de fases	3
Conexión en la S/E	Δ
Frecuencia	60 Hz

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de la Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

NTC ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

4. CARACTERÍSTICAS

CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

El seccionador se especifica como Interruptor aéreo de corte en carga, aislado en SF6, de accionamiento con telemando, con puerto para comunicaciones; de entrada en cable desnudo y salida en cable aislado.

Las demás características serán aportadas por el fabricante y deberá cumplir las normas exigidas por la empresa prestadora del servicio eléctrico.

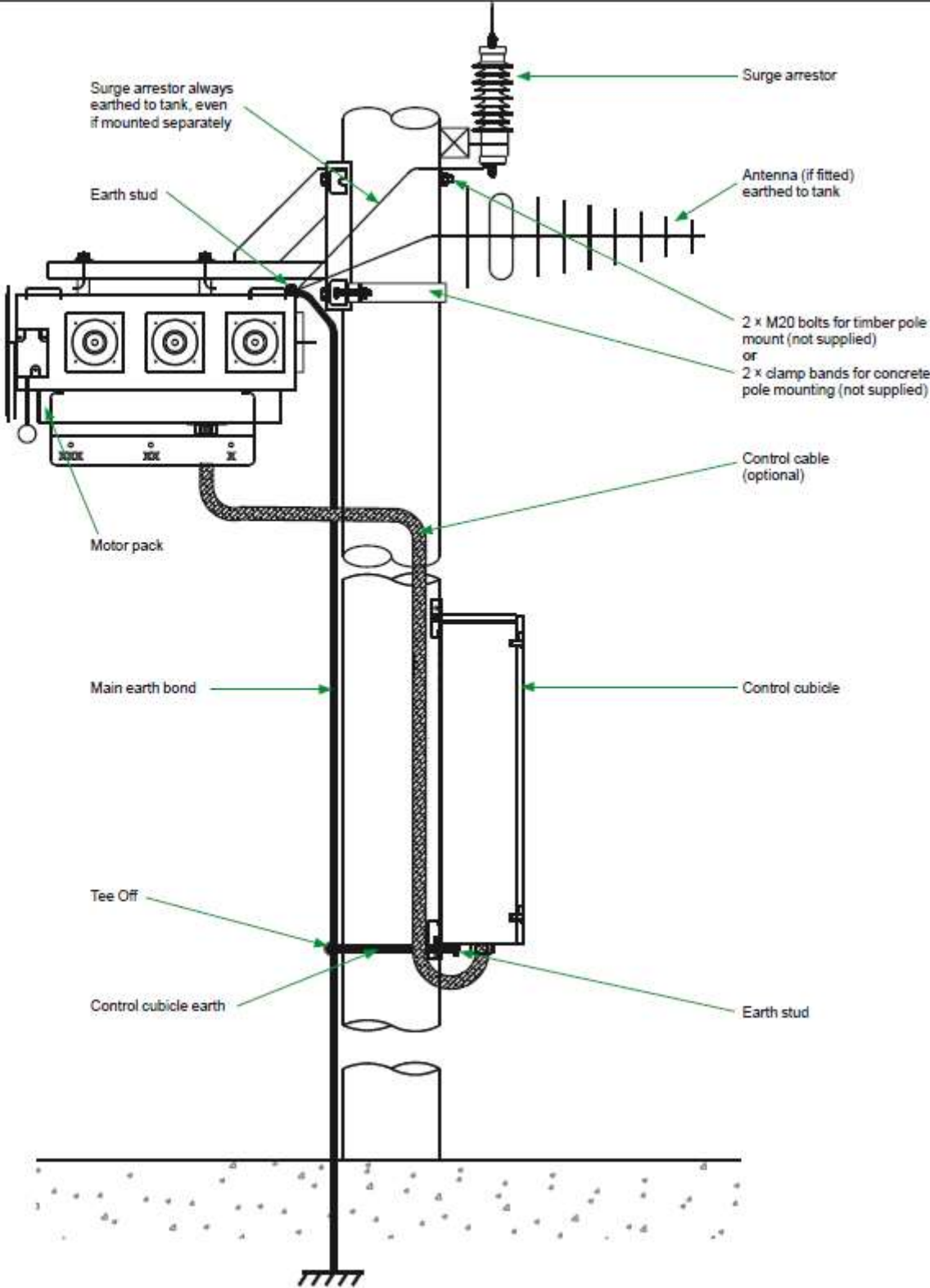
CARACTERISTICAS DIMENSIONALES

Las características dimensionales del seccionador se ajustarán a las dadas por el fabricante y se aproximara a los esquemas.

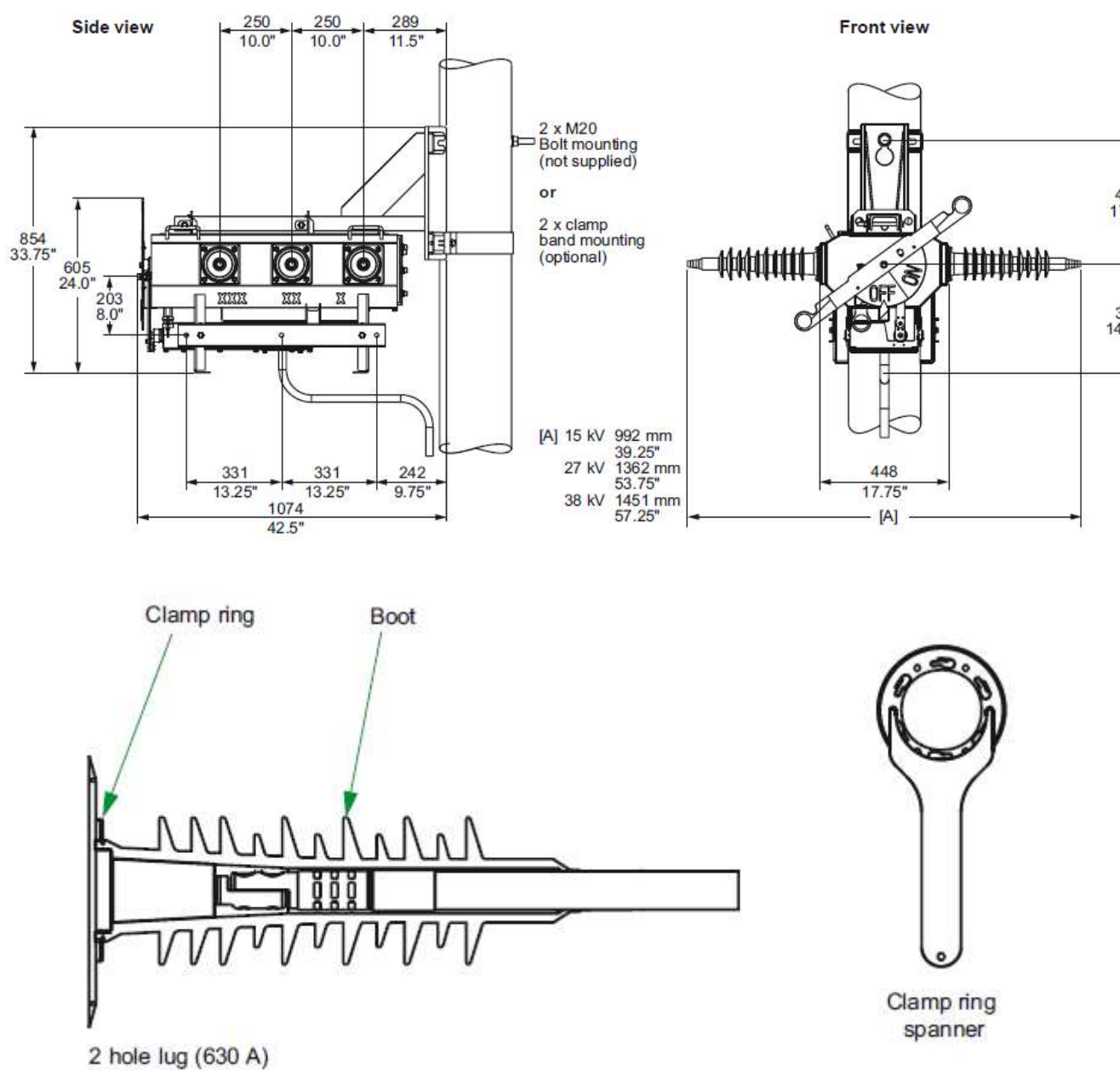
ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES



CARACTERISTICAS ELECTRICAS

El seccionador deberá cumplir las siguientes características:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

		38 kV
		12.5 / 16 kA
Ratings		
Rated maximum voltage	kV	38
Rated continuous current	A	630
Fault make capacity (RMS)	kA	12.5 / 16
Fault make capacity (Peak)	kA	31.5 / 40
Power operating time (Close / Open)	s	< 2 s
Mechanical operations		10 000
Rated full load operations		400
Short time current	kA	12.5 / 16
Breaking capacity		
Mainly active (0.7 pf)	A	630
Cable charging	A	25
Transformer magnetising	A	22
Lightning impulse withstand level		
Phase to phase	kV	170
Phase to earth	kV	170
Across interrupter	kV	200
On loss of SF6	kV	70
Power frequency withstand voltage		
Phase to earth	kV	70
Across interrupter	kV	80
Service conditions		
Ambient temperature ⁽¹⁾	°C	- 30 to 50
	°F	- 22 to 122
Solar radiation (Max.)	kW/m ²	1.1
Humidity	%	0 to 100
Altitude meters (Max. ⁽²⁾)	m	3000

CABLE ECOLOGICO Y CABLE SECO SUBTERRANEO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS

Los cables, objeto de esta especificación, se fabricaran íntegramente a las normas de la presente especificación.

RETIE 2013 Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas

ISO 9001 2008 Sistema de gestión de la calidad. Requisitos

NTC-ISO 14001; 2004; Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso

NTC ISO 2859-1; 2002; Procedimiento de muestreo para inspección para atributos. Parte 1.

El fabricante deberá indicar en su oferta aquellas normas de las que exista posterior edición a la señalada en esta especificación, considerándose válida y aplicable al contrato, en caso de pedido, la edición vigente en la fecha del mismo.

2 CONDICIONES DE SERVICIO

El seccionador de que trata esta especificación será instalado en las redes eléctricas aéreas bajo las condiciones detalladas:

Condiciones Ambientales

Altura sobre el nivel del mar (msnm)	0 – 3 000
--------------------------------------	-----------

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Ambiente tropical

Contaminación normal

Humedad relativa Máxima / Promedio (%) 96 / 90

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 15 / 26 / 40
de 0 – 1 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 10 / 20 / 35
de 1 000 – 2 000 msnm

Temperaturas: Mín. / Prom. / Máx. (°C) 5 / 15 / 30
de 2 000 – 3 000 msnm

Velocidad máxima del viento (km/h) 100

Velocidad máxima promedio de viento (km/h) 60

Características Eléctricas del Sistema de Distribución

Tensiones nominales de línea (V) 13 200 – 33000

Número de fases 3

Conexión en la S/E Y aterrizada

Frecuencia (Hz) 60

3 REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Gestión de la Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales de operación y producción, cumpliendo las siguientes Normas:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NTC ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del reglamento técnico de instalaciones eléctricas (RETIE).

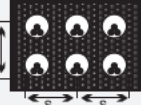
4. CARACTERÍSTICAS

Cable aislado para zonas arborizadas.

Tensión Nominal	1. Conductor			3. Capa Interna	4. Capa Externa	Resistencia DC a 20°C	Diámetro Exterior	Capacidad de Corriente (*)	Peso Total Aproximado
	Calibre	No. Hilos	Diámetro	Espesor	Espesor				
kV	AWG/kcmil	Aluminio/Acero	mm	mm	mm	Ohm/km	mm	A	kg/km
15	2	6/1	7,78	2,68	1,14	0,829	17,31	190	328
15	1/0	6/1	9,81	2,68	1,14	0,521	19,34	255	446
15	2/0	6/1	11,01	2,68	1,14	0,413	20,54	295	525
15	3/0	6/1	12,36	2,68	1,14	0,328	21,89	345	622
15	4/0	6/1	13,88	2,68	1,14	0,260	23,41	400	742
15	266,8	18/1	15,00	2,68	1,14	0,211	24,53	465	755
15	336,4	18/1	16,84	2,68	1,14	0,167	26,37	535	904
15	397,5	18/1	18,31	2,68	1,14	0,141	27,84	595	1033
35	1/0	6/1	9,81	5,72	1,91	0,521	26,92	255	697
35	2/0	6/1	11,01	5,72	1,91	0,413	28,12	295	789
35	3/0	6/1	12,36	5,72	1,91	0,328	29,47	345	901
35	4/0	6/1	13,88	5,72	1,91	0,260	30,99	400	1037
35	266,8	18/1	15,00	5,72	1,91	0,211	32,11	465	1062
35	336,4	18/1	16,84	5,72	1,91	0,167	33,95	535	1232
35	397,5	18/1	18,31	5,72	1,91	0,141	35,42	595	1377
46	4/0	6/1	13,88	7,63	2,54	0,260	36,11	400	1283
46	266,8	18/1	15,00	7,63	2,54	0,211	37,23	465	1316
46	336,4	18/1	16,84	7,63	2,54	0,167	39,07	535	1499
46	397,5	18/1	18,31	7,63	2,54	0,141	40,54	595	1655

Cable seco para instalaciones subterráneas.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Instalación en ductos eléctricos subterráneos Temperatura ambiente 20°C, Temperatura conductor 90°C Factor de carga 100% Resistencia térmica RHO.90						Bancos de Conductos Eléctricos											
						Detalle 1				Detalle 2				Detalle 3			
						 30 x 30 cm Un conducto eléctrico				 70 x 30 cm Tres conductos eléctricos (S=20cm)				 70 x 50 cm Seis conductos eléctricos (S=20cm)			
Conductor			Resistencia Eléctrica		Cap. Corto Circuito	Monoplares o Triplex (Tabla NTC 310-77 y 78)						Tripolares (Tabla NTC 310-79 y 80)					
Calibre	Metal	Área	DC a 20 °C	AC a 90 °C	1 seg	1 Circuito Detalle 1		3 Circuitos Detalle 2		6 Circuitos Detalle 3		1 Circuito Detalle 1		3 Circuitos Detalle 2		6 Circuitos Detalle 3	
AWG /kcmil		mm²	Ohm/km	Ohm/km	kA	5 kV	6-35 kV	5 kV	6-35 kV	5 kV	6-35 kV	5 kV	6-35 kV	5 kV	6-35 kV	5 kV	6-35 kV
8	Cu	8,37	2,102	2,680	1,2	64	-	56	-	48	-	59	-	53	-	46	-
6	Cu	13,30	1,323	1,687	1,9	85	90	73	77	62	64	78	88	69	75	60	63
4	Cu	21,15	0,831	1,060	3,0	110	115	95	99	80	82	100	115	89	97	77	81
2	Cu	33,63	0,523	0,667	4,8	145	155	125	130	105	105	135	150	115	125	98	105
1/0	Cu	53,51	0,329	0,420	7,6	195	200	160	165	135	135	175	195	150	160	125	130
2/0	Cu	67,44	0,261	0,333	9,6	220	230	185	185	150	150	200	220	170	185	145	150
3/0	Cu	85,03	0,207	0,265	12,1	250	260	210	210	170	170	230	250	195	205	165	170
4/0	Cu	107,2	0,164	0,211	15,3	290	295	235	240	195	190	265	285	225	230	185	190
250	Cu	126,7	0,139	0,179	18,0	320	325	260	260	210	210	290	310	245	255	200	205
350	Cu	177,3	0,0992	0,129	25,2	385	390	315	310	250	245	355	375	295	305	240	245
500	Cu	253,4	0,0694	0,0926	36,1	470	465	375	370	300	290	430	450	355	360	290	290
750	Cu	380,0	0,0463	0,0652	54,1	585	565	460	440	365	350	530	545	430	430	350	340

Terminal acodado enchufable en carga para conductor 4/0 AWG en 15 KV serie 200 A

REQUISITOS GENERALES

1 NORMAS:

NTC ISO 9 001: Sistemas de Gestión de Calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

NTC ISO 14 001: Sistemas de Gestión Ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental (Opcional).

Certificado de conformidad del producto con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

2 CONDICIONES DE SERVICIO:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Los materiales para las partes utilizadas en el aislamiento de los conectores deben garantizar ser resistentes a las inclemencias del clima, a la contaminación y a los rayos UV. Por otra parte deben ser autoextinguibles y resistir las temperaturas de operación de los conductores y temperaturas ocasionadas por fallas temporales.

Deberán soportar ciclos de temperaturas de -40 °C a +130°C sin fisuras, roturas o alterar la capacidad de cumplir los requisitos de la presente norma.

Los materiales metálicos que hacen parte de los conectores deben ser resistentes a la corrosión, a la contaminación y a todos los agentes que eviten su normal funcionamiento.

Los conectores se suministrarán con sello contra la contaminación ambiental entre la unión del cable y el conector y en el área de corte de la pantalla.

Los conectores deben garantizar ser totalmente intercambiables entre conectores de distintos fabricantes y esto se demuestra cuando las partes constructivas del conector entre un fabricante y otro pueden acoplarse y cumplir los requisitos aplicables de la norma IEEE 386 y de la presente norma. De igual forma al acoplarse las distintas partes de los diferentes fabricantes deben cumplir los ensayos que se encuentran en la presente especificación técnica sin ningún tipo de problema excepto en lo que se refiere a conmutación y cierre de falla.

Los conectores deberán estar provistos de dispositivos para conectar sensibles a la tensión llamados puntos de prueba, y deben ser especificados para los conectores que conmutan bajo carga o conmutan con circuito desenergizado.

Los puntos de prueba serán capacitivamente acoplados al sistema del conductor y a la pantalla. La capacitancia entre el punto de ensayo y el sistema conductor debe ser por lo menos de 1.0 pF. La relación de la capacitancia entre el punto de prueba y la pantalla del conector y la capacitancia entre el punto de prueba y el sistema del conductor no debe exceder los 12.

3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas de los conectores deben estar de acuerdo a la norma IEEE 386 y a las tablas 5, 6 y 7 de la presente especificación técnica.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Tensión máxima de servicio (kV rms)	Tensiones Soportadas			
	Tensión tipo rayo (BIL) (kV de pico)	AC (60 Hz) por 1 min (kV rms)	DC por 15 min (kV)	Descargas parciales de tensión mínima de extinción (kV rms)
7,6/13,2 ^d	95	34	53	11
19,9/34,5 ^d	150	50	103	26

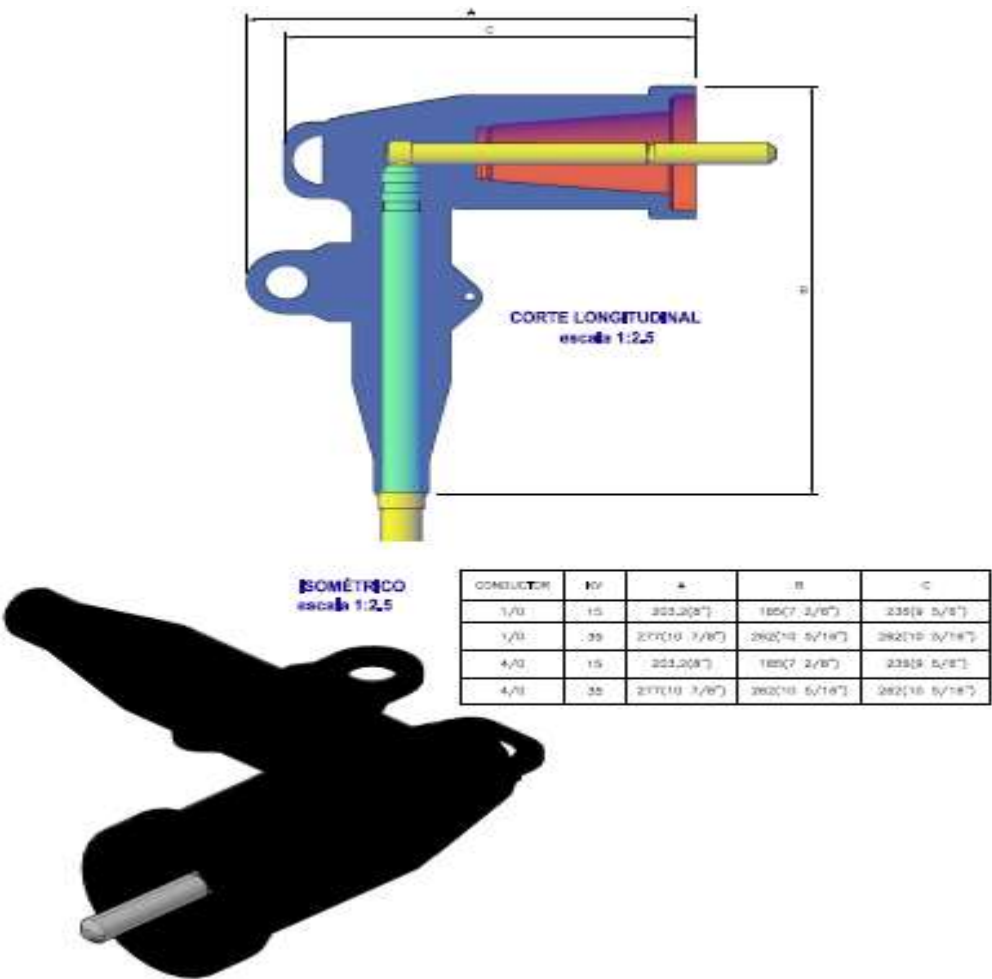
^d tensión fase - tierra/tensión fase – fase.

Corrientes de Falla Soportadas						
Tipo de Operación del Conector	Rango de Corriente de Conmutación (A rms) ^a	(A rms)	Rango de Corriente de sobrecarga 4 horas (A rms) ^{a, b, c}	Corriente de Falla Capaz de Cerrar		
				Simétrica (A rms)	Duración (seg)	Mínimo x/r
Con carga	200	200	-	10000	0.17	6
Sin carga	200	-	300	-	-	-
Sin carga	600	-	900	-	-	-

^a En general, la capacidad de sobrecarga de un conector sobrepasa la corriente continua especificada en la tabla. La capacidad de sobrecarga varía con el tamaño de los cables, las condiciones del ambiente, etc. Las recomendaciones del fabricante del conector deben hacerse para unas condiciones concretas.

^b Consultar al fabricante por los rangos que exceden esta tabla.

^c Un ciclo de sobrecarga durante un periodo de 24 horas.



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

Corrientes de Corta Duración Soportadas						
Tipo de Operación del Conector	Rango de Corriente Continua (A rms) ^a	Rango de Corriente de Conmutación (A rms)	Rango de Corriente de sobrecarga 4 horas (A rms) ^{a,b,c}	Corriente de Corta Duración		
				Simétrica (A rms)	Duración (seg)	Mínimo x/r
Con carga	200	200	-	10000	0.17	6
				3500	3.00	6
Sin carga	200	-	300	10000	0.17	6
				3500	3.00	6
Sin carga	600	-	900	25 000	0.17	20
				10 000	3.00	20

^a En general, la capacidad de sobrecarga de un conector sobrepasa la corriente continua especificada en la tabla. La capacidad de sobrecarga varía con el tamaño de los cables, las condiciones del ambiente, etc. Las recomendaciones del fabricante del conector deben hacerse para unas condiciones concretas.

^b Consultar al fabricante por los rangos que exceden esta tabla.

^c Un ciclo de sobrecarga durante un periodo de 24 horas.

ANEXO SUBESTACIÓN

LOCALIZACIÓN, TRAZADO Y REPLANTEO; PLANOS RECORD.

PARA LA LOCALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL DE LA SUBESTACIÓN, EL CONTRATISTA SE PONDRÁ DE ACUERDO CON EL INTERVENTOR PARA DETERMINAR UNA LÍNEA BÁSICA DEBIDAMENTE MOJONADA Y ACOTADA, CON REFERENCIAS (A PUNTOS U OBJETOS FÁCILMENTE DETERMINABLES) DISTANTES BIEN PROTEGIDAS Y QUE EN TODO MOMENTO SIRVAN DE BASE PARA HACER LOS REPLANTEOS Y NIVELACIÓN NECESARIOS.

EL REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE LA OBRA SERÁ EJECUTADO POR EL CONTRATISTA, UTILIZANDO PERSONAL EXPERTO Y EQUIPOS DE PRECISIÓN.

EL CONTRATISTA DEBERÁ SUMINISTRAR LOS EQUIPOS ADECUADOS Y EL PERSONAL ENTRENADO E IDÓNEO CON LA PRECISIÓN REQUERIDA Y A SATISFACCIÓN DE LA INTERVENTORÍA. COMPLEMENTARIAMENTE EL CONTRATISTA SUMINISTRARÁ LOS MATERIALES PARA CONSTRUIR LOS MOJONES DE REFERENCIA PLANIMÉTRICOS Y ALTIMÉTRICOS, LAS ESTACAS Y LAS LIBRETAS DE CAMPO, ESTA INFORMACIÓN SE GUARDARÁ EN MEDIOS DIGITALES Y MANUSCRITOS PARA FUTURAS CONFRONTACIONES Y CORRECCIONES DEL CASO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SISTEMA DE APANTALLAMIENTO Y EQUIPOTENCIALIZACION DEL SISTEMA ELECTRICO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ESTA SECCIÓN DEL DOCUMENTO CONTIENE UNA DESCRIPCIÓN EN DETALLE DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL APANTALLAMIENTO Y PUESTA A TIERRA DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE LA SUBESTACIÓN.

PARA EFECTOS DEL ESTE DOCUMENTO LOS TÉRMINOS CON SUS RESPECTIVOS SIGNIFICADOS Y ABREVIATURAS SE MUESTRAN A CONTINUACIÓN:

CONDICIONES DE INSTALACIÓN.

- CUALQUIER MODIFICACIÓN QUE SE HAGA AL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEBE SER APROBADO POR UNA PERSONA CALIFICADA.
- PARA CONEXIONES A LA PUESTA A TIERRA QUE NO INVOLUCREN EQUIPOS ELECTRÓNICOS O UNIDADES INTERCONECTADAS, TODOS LOS CABLES DEBEN IR DESNUDOS Y ACOMPAÑANDO LOS CONDUCTORES ACTIVOS DEL SISTEMA Y POR LA MISMA CANALIZACIÓN.
- PARA CONEXIONES A LA PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS, TODOS LOS CABLES DEBEN IR AISLADOS EN COLOR VERDE O BIEN IDENTIFICADO.
- TODAS LAS CONEXIONES DE TIERRAS DEBEN SER HECHAS CON SOLDADURA EXOTÉRMICA O CON CONECTORES CERTIFICADOS Y APROBADOS POR EL SECTOR ELÉCTRICO.
- SI SE REQUIEREN HACER DESCONEXIONES DE CONDUCTORES DE PUESTA A TIERRA ES INDISPENSABLE QUE SE MIDA Y REGISTRE LA CORRIENTE CIRCULANTE EN EL CONDUCTOR COMO PRIMER PASO, DE SER DIFERENTE DE CERO, NO SE PODRÁ HACER DESCONEXIÓN SIN TOMAR MEDIDAS ALTERNATIVAS COMO PUENTES PROVISIONALES MEDIANTE CONECTORES ADECUADOS. EN ESTE ÚLTIMO CASO, ES NECESARIO QUE LA INTERVENCIÓN ESTE ASISTIDA POR PERSONAL IDÓNEO.

LOS MATERIALES PARA EL SIPRA SE DIVIDEN EN LOS SIGUIENTES GRUPOS:

- ELECTRODOS.
- CONDUCTORES.
- CONEXIONES.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- CAJAS DE INSPECCIÓN.
- ELEMENTOS ACOPLADORES.
- BARRAJES.
- SUELOS ARTIFICIALES.
- VIDA ÚTIL EXIGIDA.

A. ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA



FIGURA 1. ELECTRO DE PUESTA A TIERRA

ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA ES UN CUERPO METÁLICO CONDUCTOR EN CONTACTO PERMANENTE CON EL TERRENO Y CAPAZ DE DISPERSAR CORRIENTES ELÉCTRICAS. ESTÁ CONSTITUIDO POR UNO O VARIOS ELEMENTOS UNIDOS ENTRE SÍ, MEDIANTE CONDUCTORES ENTERRADOS Y NO AISLADOS DEL TERRENO.

ALGUNOS TIPOS DE ELECTRODOS SON: VARILLAS, PLACAS, ANILLOS, FLEJES, CABLES O MALLAS CONSTRUIDAS CON CONDUCTORES.

LOS ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA DEBEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS LA TABLA 23 “REQUISITOS PARA ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRAS” (RETIE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

2008). ADOPTADOS DE LAS NORMAS IEC 60364-5-54, BS 7430, AS 1768, UL 467, UNESA 6501F Y NTC 2050.

LOS FABRICANTES DE ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA DEBEN GARANTIZAR QUE LA RESISTENCIA A LA CORROSIÓN DEL ELECTRODO, SEA DE MÍNIMO 15 AÑOS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE INSTALACIÓN. PARA CERTIFICAR ESTE REQUISITO SE PODRÁ UTILIZAR EL MÉTODO DE LA INMERSIÓN EN CÁMARA SALINA DURANTE 1000 HORAS O USANDO MUESTRAS DE SUELO PREPARADAS EN LABORATORIO, UTILIZANDO ARENA LAVADA, GREDAS LIMPIAS U OTRO MEDIO UNIFORME CONOCIDO EN ELECTROLITOS DE SOLUCIÓN ÁCIDA DÉBIL EN CONCENTRACIÓN, QUE PERMITA SIMULAR LOS SUELOS MÁS CORROSIVOS DONDE SE PREVEA INSTALAR LOS ELECTRODOS DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM G 162 O LA NORMA ASTM G 1.

EN ESTE CASO EN LO POSIBLE SE UTILIZARÁ EL ELECTRODO TIPO VARILLA, LA CUAL DEBE TENER UNA LONGITUD MÍNIMA DE 2.4 M Y DEBE ESTAR IDENTIFICADA CON LOS DATOS DEL FABRICANTE Y SUS DIMENSIONES DENTRO DE LOS 30 CM QUE QUEDAN EN LA PARTE SUPERIOR.

LA PARTE SUPERIOR DEL ELECTRODO ENTERRADO DEBE QUEDAR A 30 CM DE LA SUPERFICIE COMO MÍNIMO.

EL ELECTRODO PUEDE SER INSTALADO EN FORMA VERTICAL, HORIZONTAL O CON UNA INCLINACIÓN ADECUADA, SIEMPRE QUE GARANTICE EL CUMPLIMIENTO DE SU OBJETIVO, CONFORME AL NUMERAL 3 DEL LITERAL C DEL DE LA SECCIÓN 250-83 DE LA NTC 2050,

B. CONDUCTOR DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA O CONDUCTOR A TIERRA:

EL CONDUCTOR PARA MALLAS A TIERRA DEBE SER DE COBRE DESNUDO CON CALIBRE MÍNIMO 2/0 AWG.

ESTE CONDUCTOR UNE LA PUESTA A TIERRA CON EL BARRAJE PRINCIPAL DE PUESTA A TIERRA Y PARA BAJA TENSIÓN, SE DEBE SELECCIONAR CON BASE EN LA TABLA 250-94 DE LA NTC 2050 O CON LA ECUACIÓN DE LA IEC 60364-5-54.

COMO MATERIAL PARA EL CONDUCTOR DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA, ADEMÁS DEL COBRE, SE PUEDEN UTILIZAR OTROS MATERIALES CONDUCTORES O COMBINACIÓN DE ELLOS, SIEMPRE QUE SE GARANTICE SU PROTECCIÓN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CONTRA LA CORROSIÓN DURANTE LA VIDA ÚTIL DE LA PUESTA A TIERRA Y LA RESISTENCIA DEL CONDUCTOR NO COMPROMETA LA EFECTIVIDAD DE LA PUESTA A TIERRA.

EL CONDUCTOR A TIERRA PARA MEDIA TENSIÓN, ALTA TENSIÓN Y EXTRA ALTA TENSIÓN, DEBE SER CALCULADA SEGÚN LA NORMA ANSI/IEEE 80 ÚLTIMA VERSIÓN (2000).

EL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES DE TIERRA QUE ACOMPAÑAN LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DEBE CUMPLIR CON LOS CALIBRES ESPECIFICADOS EN LA TABLA 250-122 DEL NEC (VERSIÓN 2011) Ó 250-95 DE LA NTC 2050.

C. CONDUCTOR DE PROTECCIÓN O DE PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS.

EL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN, TAMBIÉN LLAMADO CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS, DEBE CUMPLIR LOS SIGUIENTES REQUISITOS:

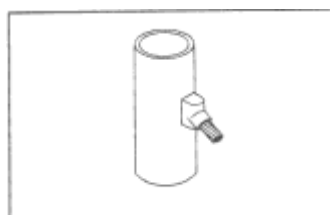
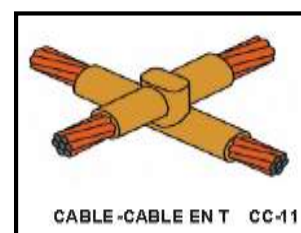
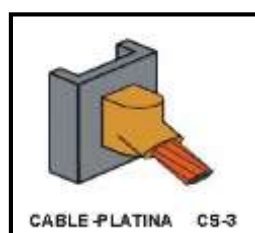
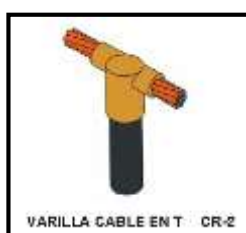
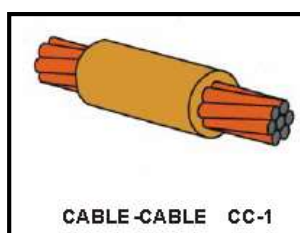
- ✓ EL CONDUCTOR PARA BAJA TENSIÓN, DEBE SELECCIONARSE CON LA TABLA 250-95 DE LA NTC 2050.
- ✓ EL CONDUCTOR PARA MEDIA TENSIÓN, ALTA TENSIÓN Y EXTRA ALTA TENSIÓN, DEBE SELECCIONARSE DE FORMA TAL QUE LA TEMPERATURA DEL CONDUCTOR NO SUPERE LA TEMPERATURA DEL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES ACTIVOS ALOJADOS EN MISMA CANALIZACIÓN, TAL COMO SE ESTABLECE EN EL CAPÍTULO 9 DE LA IEEE 242.
- ✓ LOS CONDUCTORES DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEBEN SER CONTINUOS, SIN INTERRUPTORES O MEDIOS DE DESCONEXIÓN Y CUANDO SE EMPALMEN, DEBEN QUEDAR MECÁNICA Y ELÉCTRICAMENTE SEGUROS MEDIANTE SOLDADURA EXOTERMICA O CONECTORES CERTIFICADOS PARA TAL USO.
- ✓ EL CONDUCTOR DE PUESTA A TIERRA DE EQUIPOS, DEBE ACOMPAÑAR LOS CONDUCTORES ACTIVOS DURANTE TODO SU RECORRIDO Y POR LA MISMA CANALIZACIÓN.
- ✓ LOS CONDUCTORES DE LOS CABLEADOS DE PUESTA A TIERRA QUE POR DISPOSICIÓN DE LA INSTALACIÓN SE REQUIERAN AISLAR, DEBEN SER DE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

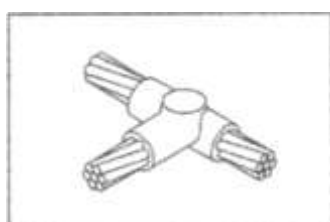
AISLAMIENTO COLOR VERDE, VERDE CON RAYAS AMARILLAS O IDENTIFICADAS CON MARCAS VERDES EN LOS PUNTOS DE INSPECCIÓN Y EXTREMOS.

D. CONEXIONES

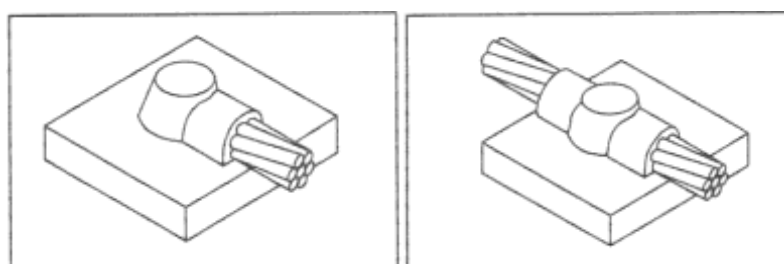
PARA LAS CONEXIONES SE DEBE EMPLEAR SOLDADURA EXOTÉRMICA Y CONECTORES QUE CUMPLEN CON LAS RECOMENDACIONES DE LAS NORMAS **IEC 60364-5-54 / 542.3.2, NTC 4628** O LA **IEEE-837**, CON EL OBJETO DE REDUCIR LAS RESISTENCIAS DE CONTACTO.



Conexión exotérmica a tubos de soporte



Conexión exotérmica cable a cable en T



Conexión a estructuras soporte de bombas (estructuras metálicas horizontales)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 2. CONEXIONES EXOTÉRMICAS

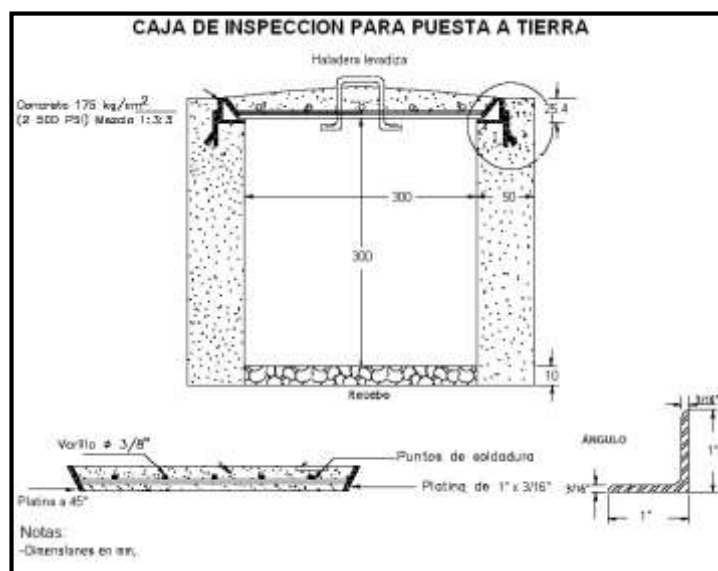
E. CAJAS DE INSPECCIÓN:

PARA VERIFICAR QUE LAS CARACTERÍSTICAS DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA Y SU UNIÓN CON LA RED EQUIPOTENCIAL CUMPLAN CON EL REGLAMENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE), SE DEBEN DEJAR PUNTOS DE CONEXIÓN Y MEDICIÓN ACCESIBLES E INSPECCIONABLES AL MOMENTO DE LA MEDICIÓN. CUANDO PARA ESTE EFECTO SE CONSTRUYAN CAJAS DE INSPECCIÓN, SUS DIMENSIONES DEBEN SER MÍNIMO DE 30 CM X 30 CM Y SU TAPA DEBE SER REMOVIBLE.

AL MOMENTO DE ADELANTAR LA OBRA CIVIL PARA LA INSTALACIÓN DE UN ARMARIO DE MEDIDORES, CAJA PARA MEDIDORES O CAJAS PARA EQUIPOS DE MEDIDA, SE DEBERÁ DEJAR PREVISTA LA CAJA DE LA INSTALACIÓN DEL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA (NORMA AE 281).

LA NORMA **NTC 4552** EXPRESA LO SIGUIENTE:

“EL SPT EN UNA LOCACIÓN COMPRENDE LA UNIÓN DE TODOS LOS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ESTRUCTURAS METÁLICAS, TIERRA DE FUENTES DE POTENCIA, ETC., A UNA O VARIAS PUESTAS A TIERRA DE RESISTENCIA ELÉCTRICA BAJA, PARA ESTABLECER UNA CONDICIÓN EQUIPOTENCIAL ENTRE TODOS LOS EQUIPOS Y ESTRUCTURAS, OFRECIENDO ASÍ UN CAMINO DE BAJA IMPEDANCIA A LOS RAYOS, LA REDUCCIÓN DEL RUIDO EN TELECOMUNICACIONES Y UN CAMINO DE RETORNO EN CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS. CADA SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DEBE TENER UNA CAJA DE INSPECCIÓN CUADRADA DE 0,3 M DE LADO O CIRCULAR DE 0,3 M DE DIÁMETRO CON SU RESPECTIVA TAPA DE CONCRETO REMOVIBLE DE 2.500 PSI. CON SU RESPECTIVA MANIJA (VÉASE FIGURA 3).



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 3. CAJA DE INSPECCIÓN

D. SUELOS ARTIFICIALES:

FAVIGEL ES UN SUELO ARTIFICIAL COMPUESTO, QUE SE DESARROLLÓ DENTRO DE UN AMPLIO PLAN DE INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA, COMO RESPUESTA A LA NECESIDAD DE OBTENER UN AGENTE QUE REDUJERA EN FORMA EFECTIVA Y PERMANENTE LA RESISTENCIA DE LAS PUESTAS A TIERRA. PERMITE UN TRATAMIENTO FÍSICO QUÍMICO AL TERRENO CIRCUNDANTE AL ELECTRODO QUE GARANTIZA UN AUMENTO CONSIDERABLE A SU CONDUCTIVIDAD.

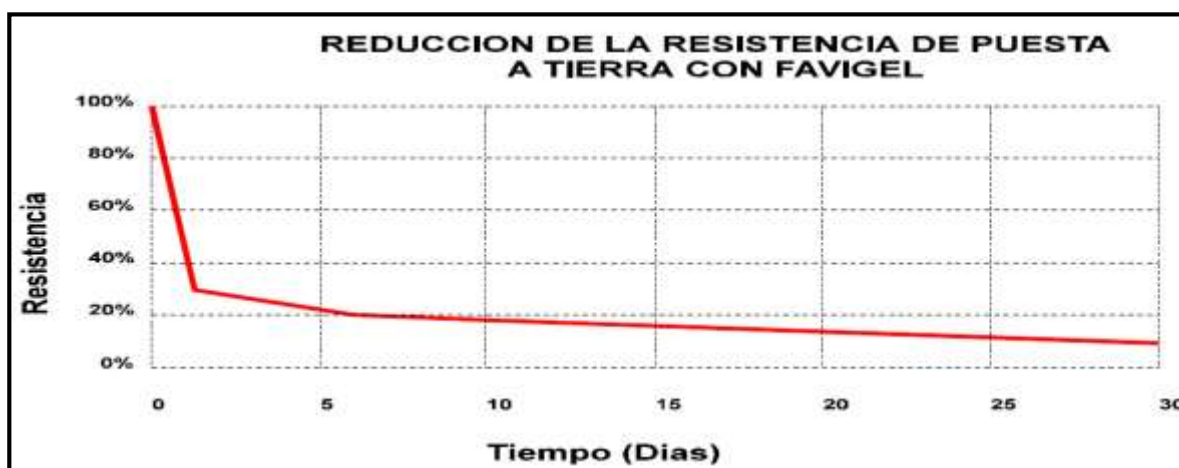


FIGURA 4. REDUCCIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA CON FAVIGEL.

CONDICIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.

- APLICACIÓN DE CORRIENTE CONTINUA
- APLICACIÓN REPETIDA DE IMPULSOS DE ALTA CORRIENTE
- APLICACIÓN REPETIDA DE IMPULSOS DE ALTA TENSIÓN
- CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO: 36,4
- CALOR ESPECÍFICO: 1,02096 J/G °C
- DENSIDAD: 0,91 GR/CM3
- ENSAYOS DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- ENSAYOS DE COMPORTAMIENTO A DIFERENTES FRECUENCIAS
- HUMEDAD NATURAL RELATIVA
- LÍMITE LÍQUIDO: 78,7%
- LIMITE PLÁSTICO: 56%
- MEDIDA DE RESISTIVIDAD
- PH
- SOLUBILIDAD
- TIXOTROPÍA
- TEMPERATURA DE FUSIÓN

E. QUIPOTENCIALIZACION

LA EQUIPOTENCIALIZACIÓN CONSISTE EN LA UNIÓN DE TODAS LAS PUESTAS A TIERRA DEL SISTEMA ELÉCTRICO CON DIFERENTES MATERIALES COMO COBRE Y ALUMINIO Y CONECTADOS ENTRE SÍ CON UN CONECTOR BIMETÁLICO CON EL FIN DE EVITAR PAR GALVÁNICO.

ELEMENTOS ACOPLADORES

DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 250-75 DEL CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO Y LA API RP2003 – (2008) PROTECCIÓN AGAINST IGNITIONS ARISING OUT OF STATIC, LIGHTNING, AND STRAY CURRENTS. LAS CANALIZACIONES METÁLICAS, BANDEJAS PORTA CABLES, BLINDAJES DE CABLES, ARMADURAS DE CABLES, ENCERRAMIENTOS, MARCOS, HERRAJES Y OTRAS PARTES METÁLICAS NO PORTADORAS DE CORRIENTE, SE DEBEN CONECTAR EQUIPOTENCIALMENTE Y EN FORMA EFECTIVA, PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD ELÉCTRICA Y LA CAPACIDAD DE CONDUCIR EN FORMA SEGURA CUALQUIER CORRIENTE DE FALLA QUE LES SEA IMPUESTA. SE DEBEN QUITAR DE LAS ROSCAS, PUNTOS Y SUPERFICIES DE CONTACTO TODAS LAS PINTURAS, BARNICES O RECUBRIMIENTOS SIMILARES NO CONDUCTORES O BIEN CONECTARLOS POR MEDIO DE ACCESORIOS DISEÑADOS DE TAL MANERA QUE HAGAN INNECESARIO DICHO PROCESO.

- LOS PUENTES DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL DEBEN SER DE COBRE U OTRO MATERIAL RESISTENTE A LA CORROSIÓN.
- LAS CANALIZACIONES METÁLICAS Y BANDEJAS PORTACABLES, DEBEN SER ACOMPAÑADAS POR UN CONDUCTOR PARALELO DE TIERRA, AL CUAL SE CONECTARAN CADA 20 M.
- EL CABLE MULTIFILAR INSTALADO EN LOS BARRAJES EQUIPOTENCIALES DE COBRE, DEBEN TERMINAR EN UNA PINZA TIPO JACKSON, CON EL OBJETO DE CONECTAR LOS CAMIONES DE CARGA Y DESCARGA Y ASÍ DRENAR LA CORRIENTE ESTÁTICA, EVITANDO EL RIESGO DE EXPLOSIÓN.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

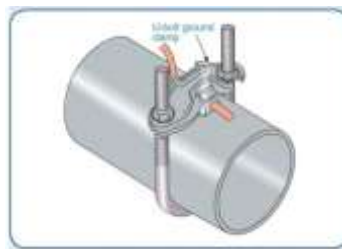
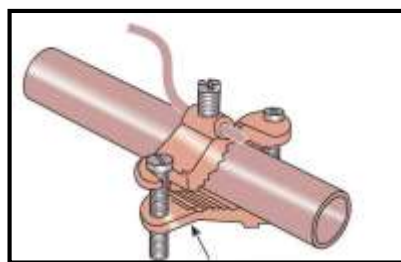


FIGURA 5.EJEMPLO DE MEDIOS APROBADOS PARA CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL - HANDBOOK NEC 2011.



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 6.FOTO DE EQUIPOTENCIALIZACIÓN DE TUBERÍAS

F. ELEMENTOS ACOPLADORES PARA SPT (SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNA).

PARA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA, SE DEBEN HACER MEDICIONES DE RESISTENCIA DE PUESTAS A TIERRA PUNTUALES EN DIFERENTES ZONAS, APLICANDO LA METODOLOGÍA EXPUESTA EN LA NORMA **IEEE 81.2 DE 1992**, UTILIZANDO UN TERUROMÓMETRO.

G. CONDUCTOR DEL ANILLO DE APANTALLAMIENTO Y DE LAS BAJANTES:

DEBE SER EN ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8 MM, Y DEBERÁ CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

- DIÁMETRO DEL CONDUCTOR: 8 MM
- ÁREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DEL CONDUCTOR: 50 MM²
- MATERIAL DEL CONDUCTOR: ALUMINIO
- NORMA: DIN EN 50164-2 (VDE 0185 PARTE 202).
- CONDUCTIVIDAD ESPECIFICA: $\geq 27,77 \text{ M} / \text{OHM MM}^2$
- RESISTENCIA ESPECIFICA: $\leq 0,036 \text{ OMH MM}^2 / \text{M}$



FIGURA 7. ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM DE DIÁMETRO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

H. PUNTAS CAPTADORAS:

LOS TERMINALES DE CAPTACIÓN SERÁN EN VARILLA SOLIDA DE ALUMINIO DE 5/8" DE DIÁMETRO ES DECIR DE 16 MM, POR LAS LONGITUDES EXPUESTAS EN PLANOS DE DISEÑO Y DOCUMENTO DE DISEÑO DEL SIPRA ES DECIR DE 1,5 M, 1 M Y DE 60 CM ADEMÁS DEBERÁN TENER LA PUNTA REDONDEADA TIPO FRANKLIN MODELO BLUNT Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

- DIÁMETRO: 16 MM
- MATERIAL: ALUMINIO

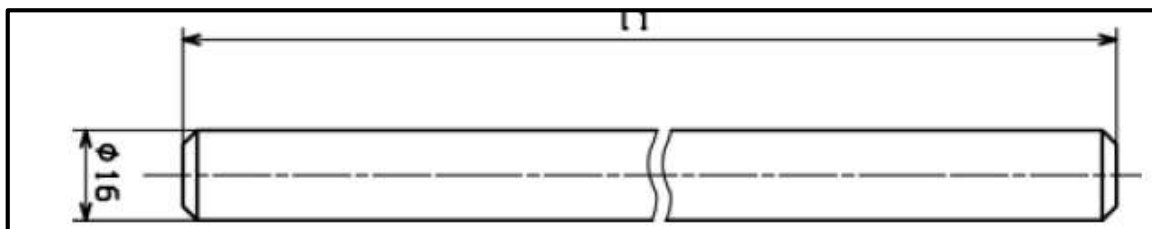
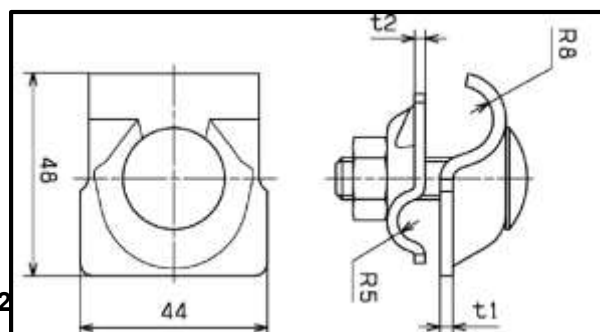


FIGURA 8. TERMINAL DE CAPTACIÓN EN VARILLA SOLIDA DE AL DE 16 MM DE DIÁMETRO

I. LAS UNIONES DE LOS CONDUCTORES DEL ANILLO CON LOS TERMINALES DE CAPTACIÓN:

- MATERIAL: ALUMINIO.
- RANGO DE DIÁMETROS DE CONEXIÓN: 8-10/16 MM
- NORMA: DIN EN 50164-1



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 9. CONECTOR PARA UNIÓN DE TERMINAL DE CAPTACIÓN EN VARILLA SOLIDA DE AL DE 16 MM DE DIÁMETRO CON ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM DE DIÁMETRO

- MATERIAL: ALUMINIO.
- RANGO DE DIÁMETROS DE CONEXIÓN: 8-10 MM.
- NORMA: DIN EN 50164-1

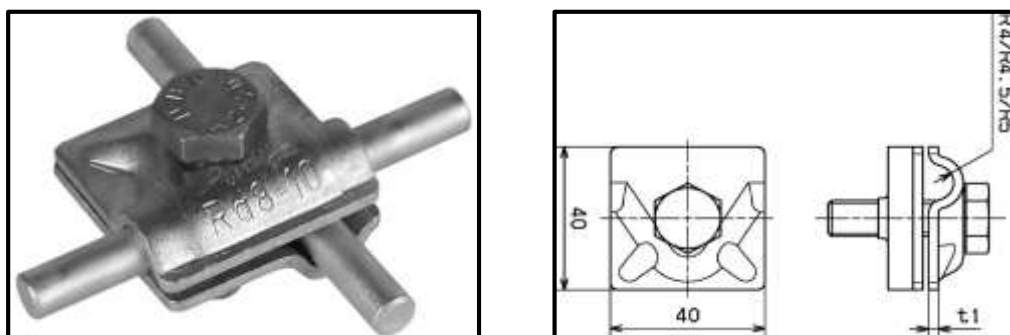


FIGURA 10. CONECTOR PARA UNIÓN DE ALAMBRÓN CON ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM DE DIÁMETRO

- LA UNIÓN DEL SISTEMA DE BAJANTES CON LA PUESTA A TIERRA DEBE HACERSE MEDIANTE CONECTORES BIMETÁLICOS DEBIDO A QUE SE HACE CAMBIO DE MATERIAL DE ALUMINIO A COBRE Y QUE EL COBRE SE CONECTA DIRECTAMENTE AL ELECTRODO DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE SOLDADURA EXOTÉRMICA; DICHO CONDUCTOR DE COBRE NO DEBE SER DE CALIBRE INFERIOR A 2 AWG Y DEBE SER DESNUDO.

EL CONECTOR BIMETÁLICO DEBERÁ SER COMO EL MOSTRADO A CONTINUACIÓN Y CUMPLIR LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES:

- MATERIAL: ACERO INOXIDABLE.
- RANGO DE DIÁMETROS DE CONEXIÓN: 8-10/8-10 MM
- NORMA: DIN EN 50164-1

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

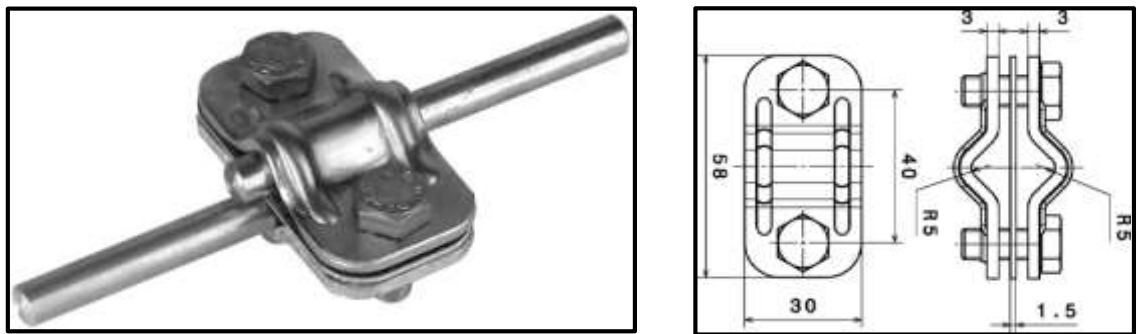


FIGURA 11. CONECTOR PARA UNIÓN BIMETÁLICA DE ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM CON CABLE DE COBRE DESNUDO # 2 AWG

- MATERIAL: ALUMINIO.
- RANGO DE DIÁMETROS DE CONEXIÓN: 8-10/8-10 MM
- NORMA: DIN EN 50164-

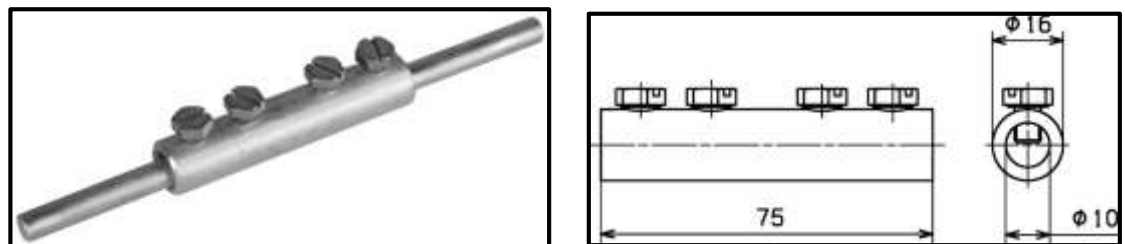
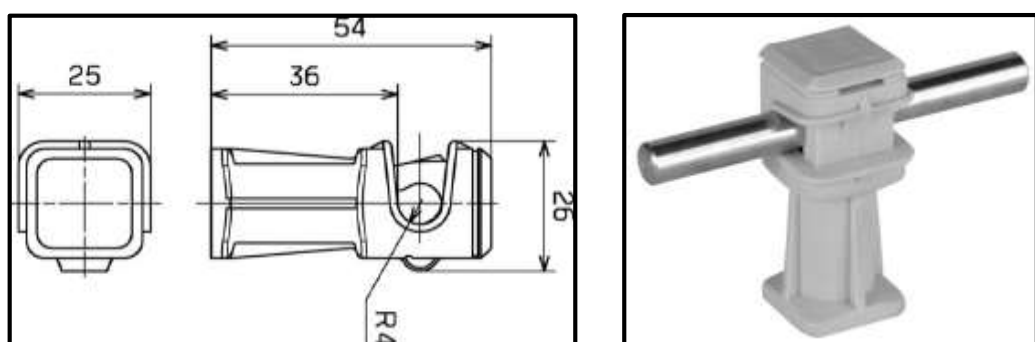


FIGURA 12. CONECTOR PARA UNIÓN DE ALAMBRÓN CON ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM DE DIÁMETRO

- ALTURA DEL APOYO DEL CONDUCTOR: 36 MM
- MATERIAL: TERMOPLÁSTICO
- COLOR: GRIS
- DIÁMETRO DEL CONDUCTOR A SOPORTAR: 8 MM



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 13. APOYO PARA ANILLO DE APANTALLAMIENTO EN ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM DE DIÁMETRO

LA SEPARACIÓN DE LOS PUNTOS DE APOYO DEL CONDUCTOR DEL ANILLO DE APANTALLAMIENTO DEBE HACERSE CADA METRO CON VEINTE CENTÍMETROS COMO MÁXIMO.

LOS PUNTOS DE APOYO PARA LAS BAJANTES SE DEBEN HACER CADA METRO COMO MÁXIMO CON APOYOS DE LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS QUE EL ANTERIOR SOLO QUE DE ALTURA INFERIOR ASÍ COMO EL MOSTRADO A CONTINUACIÓN:

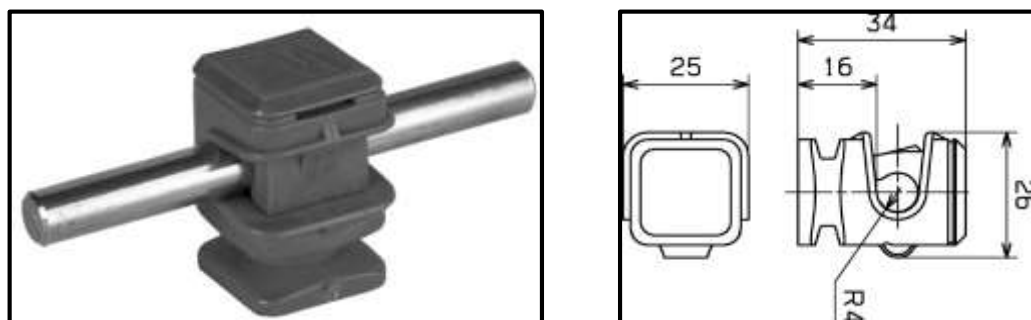


FIGURA 14. APOYO PARA INSTALACIÓN DE BAJANTES EN ALAMBRÓN DE AL DE 8 MM DE DIÁMETRO

TODAS LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS QUE SE UBIQUEN EN LOS TECHOS DE LOS EDIFICIOS SE DEBEN UNIR AL PUNTO MÁS CERCAÑO DEL ANILLO DE APANTALLAMIENTO. LAS UNIONES DEBEN HACERSE MEDIANTE CONECTORES MECÁNICOS QUE CUMPLAN CON LAS DISPOSICIONES NORMATIVAS (RETIE, IEEE 837).

EL CABLE DE CALIBRE 1/0 AWG EN AL PARA BAJANTES DE MÁSTILES SE FIJARA DESDE LA PUNTA CAPTADORA HASTA LA TIERRA CON CINTA METÁLICA QUE RODEA A TORRE. EL CABLE DE ALUMINIO SE UNIRÁ A PUESTA A TIERRA TRAVÉS DE UN CONECTOR BIMETÁLICO EL CUAL ESTARÁ ENCAPSULADO EN UNA CAJA DE PASO DE SOBREPONER. COMPRENDE ACTIVIDAD C-26 DEL PRESUPUESTO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

LAS MALLAS DEL APANTALLAMIENTO Y DE LAS PUESTAS A TIERRA DE TRANSFORMADORES Y DEMÁS DEBEN UNIRSE A TRAVÉS DE UNA BOBINAS DE CHOQUE QUE ESTARÁ UBICADA EN LOS TABLEROS GENERALES DE ACOMETIDAS O CAJAS DE PASO DE SOBREPONER Y CONECTADAS CON CABLE DESNUDO DE COBRE 2/0 AWG. LAS PUESTAS A TIERRA DEDICADAS PARA CADA BAJANTE DEBEN CONSTRUIRSE CON ELECTRODOS TIPO VARILLA SEGÚN RETIE DE 5/8" X 2,4 M DE LONGITUD.

J. BARRAJES

LOS BARRAJES DEBEN SER DIMENSIONADOS DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS INMEDIATOS DE APLICACIÓN Y TENIDO EN CONSIDERACIÓN FUTUROS CRECIMIENTOS, SUS DIMENSIONES MÍNIMAS SON DE 5 MM DE ESPESOR X 50 MM DE ANCHO Y LONGITUD VARIABLE, DEBE USAR CONECTORES CERTIFICADOS DE COMPRESIÓN DE DOS HUECOS O SOLDADURA EXOTÉRMICA Y DEBE ESTAR AISLADO DE SU SOPORTE, SE RECOMIENDA UNA SEPARACIÓN DE 50MM, EN CASO DE FALLA, UN BARRAJE PUEDE SOPORTAR HASTA 150 A/MM²

LOS BARRAJES EQUIPOTENCIALES DEBEN SER MONTADOS SOBRE AISLADORES DE ACUERDO CON LA NORMA **NTC 4171**.

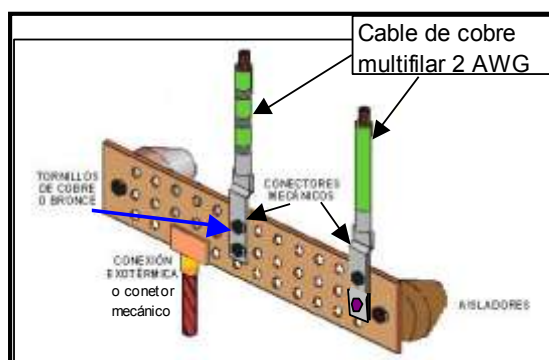


FIGURA 15.DETALLE DE INSTALACIÓN DE BARRAJES DE COBRE.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SUBESTACION PRINCIPAL EN CELDAS MODULARES SM6 HASTA 36 KV

LA GAMA SM6-36 ESTÁ COMPUESTA POR UNIDADES MODULARES BAJO ENVOLVENTE METÁLICAS DEL TIPO COMPARTIMENTADA EQUIPADAS CON APARATOS DE CORTE Y SECCIONAMIENTO QUE UTILIZA EL HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF6) COMO ELEMENTO AISLANTE Y AGENTE DE CORTE EN LOS SIGUIENTES COMPONENTES:

- SECCIONADOR BAJO CARGA.
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO SF6 O SFSET.
- CONTACTORES ROLLARC 400 O 400D
- SECCIONADORES DE AISLAMIENTO.

LA GAMA SM6 RESPONDE, EN SU CONCEPCIÓN Y FABRICACIÓN, A LA DEFINICIÓN DE APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA COMPARTIMENTADA DE ACUERDO CON LA NORMA UNE-EN 60298

LAS CELDAS SM6 PERMITEN REALIZAR LA PARTE MT DE LAS SUBESTACIONES MT/BT DE DISTRIBUCIÓN PÚBLICA Y PRIVADA HASTA 36 KV, PARA NIVELES DE IN E ICC INDICADAS EN LAS CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS. ADEMÁS DE SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, APORTA UNA RESPUESTA A LAS EXIGENCIAS EN MATERIA DE:

- SEGURIDAD DE LAS PERSONAS
- FÁCIL INSTALACIÓN Y OPERACIÓN
- DISEÑO COMPACTO
- BAJO MANTENIMIENTO
- VERSATILIDAD EN LAS APLICACIONES

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS GENERALES:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- 36 KV – 20 KA - 630 A
- 24 KV – 20 KA - 630 Ó 1250 A,
- 12 KV – 25 KA - 630 Ó 1250 A.

DISEÑO MODULAR: LOS CENTROS IMPLEMENTADOS CON CELDAS SM6 PUEDEN SER POSTERIORMENTE AMPLIADOS SIMPLEMENTE AÑADIENDO NUEVOS MÓDULOS A LAS CELDAS YA EXISTENTES.

PREPARADAS PARA EL CONTROL REMOTO: LOS CENTROS PUEDEN MOTORIZARSE INCLUSO CON EL CENTRO EN SERVICIO PUDIENDO ASÍ MANTENER LA CONTINUIDAD DE SERVICIO.

NORMATIVAS: ACORDE CON TODAS LAS NORMATIVAS UNE Y CEI.

SEGURIDAD: LA MÁXIMA SEGURIDAD DE EXPLOTACIÓN VIENE DADA POR:

- INTERRUPTOR DE TRES POSICIONES
- SINÓPTICO CLARO Y CON EL MISMO EJE DE GIRO QUE LAS PARTES MÓVILES DEL INTERRUPTOR.
- ROBUSTA CADENA CINEMÁTICA DE APERTURA.
- CÁRTER CON MEMBRANA DE SEGURIDAD.
- APERTURA Y CIERRE DE LOS MANDOS CON PALANCA ANTI-REFLEX.

DIMENSIONES: LAS CELDAS SM6 ESTÁN CONCEBIDAS PARA INSTALACIONES DE INTERIOR (IP2XC), SUS DIMENSIONES REALMENTE REDUCIDAS SON:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

	SM6 24	SM6 36
ANCHO	ENTRE 375 Y 750 MM	ENTRE 375 Y 750 MM
ALTURA	1600 MM	1600 MM
PROFUNDIDAD	840 MM	840 MM

CUADRO 1. DIMENSIONES CELDAS

ESTÁ FABRICADA PARA SER INSTALADA EN SALAS O SUBESTACIONES REDUCIDAS.

LOS CABLES SE CONECTAN DESDE EL FRENTE DE CADA UNIDAD, TODAS LAS FUNCIONES DE CONTROL ESTÁN CENTRALIZADAS SOBRE UN PANEL FRONTAL, ESTO SIMPLIFICA LA OPERACIÓN. LAS UNIDADES PUEDEN SER EQUIPADAS CON UNA AMPLIA GAMA DE ACCESORIOS (RELÉS, TRANSFORMADORES TOROIDES, TRANSFORMADORES DE MEDICIÓN, ETC.

MANTENIMIENTO: EN CONDICIONES NORMALES, LAS CELDAS SM6 NO PRECISAN MANTENIMIENTO. TODAS LAS PARTES ACTIVAS ESTÁN SELLADAS DE POR VIDA SEGÚN SE DEFINE EN LA NORMATIVA VIGENTE CEI 298/90.

LAS CELDAS SM6-36 HAN SIDO CONCEBIDAS PARA INSTALACIONES DE INTERIOR.

LOS CABLES SE CONECTAN DESDE LA PARTE FRONTAL DE LAS CELDAS, FACILITANDO SU INSTALACIÓN.

LA EXPLOTACIÓN QUEDA SIMPLIFICADA POR EL REAGRUPAMIENTO DE TODOS LOS MANDOS EN UN COMPARTIMENTO FRONTAL.

LAS CELDAS PUEDEN IR EQUIPADAS CON NUMEROSOS ACCESORIOS (BOBINAS, MOTORIZACIÓN,

CONTACTOS AUXILIARES, TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN, RELÉS, ETC.).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

LA PINTURA UTILIZADA EN LAS CELDAS ES RAL 9002 (BLANCO) Y RAL 9030 (NEGRO).

LAS CELDAS SM6 ESTÁN DISEÑADAS PARA:

- ASEGURAR FÁCIL INSTALACIÓN Y REDUCIR COSTOS EN DISEÑOS Y OBRAS CIVILES, MANO DE OBRA Y TIEMPO DURANTE LA INSTALACIÓN, DEBIDO A LA DISPOSICIÓN ESPECIAL DE LA SALIDA DE CABLES Y A LAS COMPACTAS DIMENSIONES DE FABRICACIÓN.
- GARANTIZAR UN FUNCIONAMIENTO ALTAMENTE CONFIABLE Y LIBRE DE MANTENIMIENTO DE LAS PARTES QUE INTERVIENEN EN LA INTERRUPCIÓN DEL ARCO.
- ADAPTARSE FÁCILMENTE A FUTURAS DISPOSICIONES O EXTENSIONES SOBRE AMBOS LADOS DEL CONJUNTO. SE REDUCEN LOS TIEMPOS DE PARADA DURANTE LAS PARADAS POR CAMBIOS TOPOLÓGICOS DEL SISTEMA.
- REDUCIR LOS COSTOS EN SUBESTACIONES UBICADAS DONDE EL METRO CUADRADO ES ALTO.
- ASEGURAR FACILIDAD Y SEGURIDAD EN LA OPERACIÓN. ENCLAVAMIENTOS NATURALES PARA EVITAR OPERACIONES ERRÓNEAS.
- ENTREGAR LA CONFIABILIDAD QUE SU SISTEMA REQUIERE, BASADO EN LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD MÁS ALTOS DE FABRICACIÓN.
- SER COMPLETAMENTE DIFERENCIABLES EN EL MOMENTO DE FINALIZACIÓN DE SU VIDA ÚTIL CON EL FIN DE RECICLAR SUS PARTES Y DISMINUIR EL IMPACTO AMBIENTAL.
- ESTAS CELDAS, FABRICADAS POR INCLUYEN EQUIPO CON TECNOLOGÍA DE CORTE EN SF6, SE BENEFICIAN DE LA GRAN EXPERIENCIA DE ALGUNOS FABRICANTES EN FRANCIA CON ESTAS TÉCNICAS Y DEL ESTADO ACTUAL DEL ARTE EN EQUIPOS DE PROTECCIÓN PARA SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN, ESPECIALMENTE ORIENTADOS HACIA LA SEGURIDAD DE LAS PERSONAS, DE LOS BIENES Y AUMENTAR LA CONFIABILIDAD EN LA OPERACIÓN ELÉCTRICA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

NORMAS DE FABRICACIÓN

LAS UNIDADES SM6 CUMPLEN LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES, NORMAS Y ESPECIFICACIONES INTERNACIONALES:

- IEC 62271-200 (ANTIGUA IEC 298) CELDAS COMPARTIMENTADAS AC, CON EQUIPO PARA VOLTAJES NOMINALES DE 1 - 52 KV, INCLUSIVE.
- IEC 60265-1 SECCIONADORES BAJO CARGA DE ALTA TENSIÓN.
- IEC 62271-100 INTERRUPTORES HV EN CORRIENTE ALTERNA.
- IEC 62271-102 SECCIONADORES Y CUCHILLAS DE PUESTA A TIERRA PARA ALTA TENSIÓN EN CORRIENTE ALTERNA.
- IEC 62271-105 COMBINACIONES SECCIONADOR FUSIBLE EQUIPOS HV EN CORRIENTE ALTERNA.
- IEC 60694 CLÁUSULAS COMUNES PARA EQUIPOS DE ALTO VOLTAJE.
- IEC 60255 RELÉS DE PROTECCIÓN ELÉCTRICOS.
- IEC 60282-1 FUSIBLE DE MEDIA TENSIÓN.
- IEC 60185 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE.
- IEC 60186 TRANSFORMADORES DE VOLTAJE
- IEC 801 COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA PARA EQUIPOS DE MEDIDA Y CONTROL DE PROCESOS INDUSTRIALES.
- IEC 60529 GRADOS DE PROTECCIÓN PROVISTOS POR LAS ENVOLVENTES (CÓDIGO IP)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- UTE NORMAS NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160.
- EDF ESPECIFICACIONES HN 64-S-41, 64-S-43

LOS EQUIPOS DEBEN PRESENTAR CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS TIPO SEGÚN LAS NORMAS, ANTES DE SU DESPACHO SON SOMETIDOS A LOS ENSAYOS DE RUTINA EN FÁBRICA:

LOS PRINCIPALES ENSAYOS TIPO CERTIFICADOS DEBEN INCLUIR:

- ENSAYOS DIELÉCTRICOS.
- ENSAYOS DE TENSIÓN DE IMPULSO TIPO RAYO Y MANIOBRA.
- ENSAYOS DE TENSIÓN NO DISRUPTIVA A FRECUENCIA INDUSTRIAL.
- ENSAYO DIELÉCTRICO EN LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL.
- ENSAYO DE AUMENTO DE TEMPERATURA.
- MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CIRCUITO PRINCIPAL.
- ENSAYO DE CORRIENTES SOPORTABLES DE CORTA DURACIÓN Y VALOR PICO.
- ENSAYO DE VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CIERRE Y RUPTURA.
- ENSAYOS DE OPERACIÓN MECÁNICA.
- VERIFICACIÓN DEL GRADO DE PROTECCIÓN.

LOS ENSAYOS INDIVIDUALES SERIE DE RUTINA EN FÁBRICA SON:

- ENSAYO DE TENSIÓN NO DISRUPTIVA A FRECUENCIA INDUSTRIAL.
- ENSAYO DIELÉCTRICO SOBRE LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL.
- ENSAYO DE OPERACIÓN MECÁNICA, VERIFICACIÓN DE ENCLAVAMIENTOS.
- ENSAYO DE LOS EQUIPOS AUXILIARES ELÉCTRICOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS.
- VERIFICACIÓN DEL CORRECTO CABLEADO

ADICIONALMENTE:

- VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN VISUAL DE CIRCUITOS Y EQUIPOS, VERIFICACIÓN DE ACUERDO A PLANOS.
- ENSAYOS DE OPERACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL.
- VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.

ALGUNOS ENSAYOS NO REQUERIDOS POR LAS NORMAS COMO ENSAYOS TIPO O DE RUTINA EN FÁBRICA, TALES COMO EL ENSAYO DE MEDIDA DE DESCARGAS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

PARCIALES U OTROS ENSAYOS ESPECÍFICOS, PODRÍAN SER REALIZADOS PREVIO ACUERDO ENTRE EL CONTRATANTE Y EL FABRICANTE O QUIEN A SU VEZ SUMINISTRE LOS EQUIPOS, PARTICULARMENTE EN LO QUE SE REFIERE AL TIPO DE ENSAYO, COSTOS, REFERENCIAL Y LABORATORIOS.

CARACTERÍSTICAS GENERALES

LA GAMA SM6 ESTÁ COMPUESTA POR CELDAS MODULARES METAL ENCLOSED COMPARTIMENTADAS EQUIPADAS CON APARATOS FIJOS O EXTRAÍBLES, QUE UTILIZAN HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF₆).

LA CELDA ESTÁ CONFORMADA POR CINCO COMPARTIMENTOS [EQUIPO, JUEGO DE BARRAS, CONEXIONES DE CABLES, MECANISMOS DE OPERACIÓN Y COMPARTIMENTO DE BAJA TENSIÓN PARA CONTROL] PERMITE TOTAL SEGURIDAD A LAS PERSONAS, SU DISEÑO DE DIMENSIONES REDUCIDAS APORTA FACILIDAD, ECONOMÍA EN LA INSTALACIÓN Y OPERACIÓN.

ADEMÁS DE LA VISUALIZACIÓN DE LA POSICIÓN DEL SECCIONADOR PRINCIPAL Y DEL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA, EXISTE IMPOSIBILIDAD DEL CIERRE SIMULTÁNEO DE AMBOS SECCIONADORES DEBIDO AL ENCLAVAMIENTO SEGURO ENTRE ELLOS. PARA LA CELDA SECCIONADOR-INTERRUPTOR SE VISUALIZA TAMBIÉN LA POSICIÓN DEL INTERRUPTOR MEDIANTE EL SISTEMA DE INDICACIÓN PLENAMENTE APARENTE Y LA OPERACIÓN DEL SECCIONADOR SE ENCLAVA CON LA POSICIÓN DEL INTERRUPTOR.

LA OPERACIÓN ESTÁ SIMPLIFICADA POR LA REAGRUPACIÓN DE TODOS LOS MANDOS SOBRE UN MISMO COMPARTIMIENTO FRONTAL.

LA CONEXIÓN DE CABLES SE EFECTÚA A TRAVÉS DEL FRENTE DE LA UNIDAD.

A CONTINUACIÓN RELACIONAMOS OTRAS CARACTERÍSTICAS METALMECÁNICAS DE LAS CELDAS SM6:

GRADO DE PROTECCION	IP 3X
TIPO ENCERRAMIENTO	LSC2A-PI
CALIBRE LÁMINA COLD ROLLED	14
ACABADO PINTURA	EPOXY-POLYESTER
COLOR PINTURA	BLANCO RAL-9002
ALTURA	1600 MM
ANCHO	375/500/750 MM
PROFUNDIDAD	840 / 1220 MM

CUADRO 2. CARACTERÍSTICAS METALMECÁNICAS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

EL INTERRUPTOR PRINCIPAL O SECCIONADOR BAJO CARGA Y EL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA EMPLEAN LA TÉCNICA EN HEXAFLORURO DE AZUFRE [SF6] COMO MEDIO DE CORTE Y EXTINCIÓN DEL ARCO; EL INTERRUPTOR PUEDE SER EN VACÍO.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

VOLTAJE NOMINAL	7.2 KV	12 KV	17.5 KV	24 KV	36 KV
VOLTAJE OPERACION [KV]	4.16	11.4	11.4/13.2	22	34.5
BIL [KV]	60	75	95	125	170
AISLAMIENT O FREC. INDUSTRIAL [KV]	20	28	38	50	70
ICC / 1 SEG. [KA]	25	25	25	25	25
CAPACIDAD DE CIERRE [KA PICO]	62.5	62.5	50	50	40
FRECUENCIA [HZ]	60	60	60	60	60
CORRIENTE NOMINAL BARRAJE	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A	630/1250 A
MEDIO DE CORTE Y EXTINCION	SF6	SF6	SF6	SF6	SF6

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

EL SIGUIENTE LISTADO DE LA GAMA SM6. CORRESPONDE A LAS UNIDADES USADAS EN SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS DE MT / BT. Y ESTACIONES DE DISTRIBUCIÓN INDUSTRIALES, HASTA 36 KV.

- IM, IMB: UNIDADES EQUIPADAS CON SECCIONADOR BAJO CARGA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- QM,QMB: UNIDADES EQUIPADAS CON SECCIONADOR BAJO CARGA Y FUSIBLE.
- DM1-A, DM1-D: UNIDAD EQUIPADA CON INTERRUPTOR AUTOMÁTICO Y SECCIONADOR DE AISLAMIENTO.
- CM: UNIDAD EQUIPADA CON TRANSFORMADOR DE TENSIÓN Y SECCIONADOR DE AISLAMIENTO.
- GBC-A, GBC-B, GBC-C: UNIDADES PARA MEDICIÓN DE TENSIÓN Y/O CORRIENTE.
- GAM: CELDAS DE REMONTE DE CABLE

TENSIÓN NOMINAL (KV)	UN	CELDA TIPO	ALTO (MM)	ANCHO (MM)	PROF. (MM)	PESO (KG)
17,5		IM, IMB	1600 (1)	375	940	120
		QM, QM	1600 (1)	375	940	130
		DM1-A, DM1-D	1600 (1)	750	1220	400
		CM	1600 (1)	375	940	190
		GBC-A, GBC-B, GBC-C	1600 (1)	750	1020	290
		GBM	1600 (1)	375	940	120
		GAM2	1600 (1)	375	940	120
36		IM	2250	750	1400 (3)	310
		IMC, IMB	2250	750	1400 (2)	420

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

	QM, QMB	2250	750	1400 (3)	330
	DM1-A	2250	1000	1400 (2)	600
	DM1-0	2250	1000	1400 (2)	560
	CM	2250	750	1400 (2)	420
	GBC-A, GBC-B	2250	750	1400 (3)	420
	GBM	2250	750	1400 (3)	260
	GAM2	2250	750	1400 (3)	250

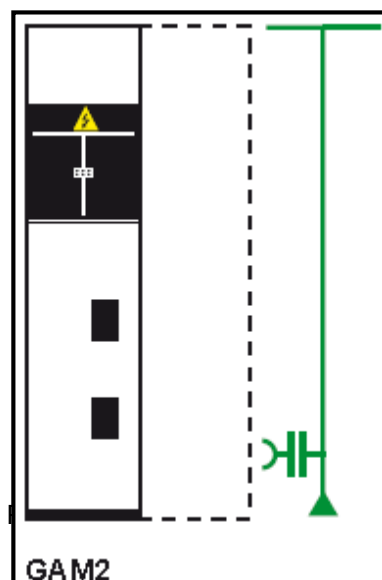
CUADRO 4. DIMENSIONES CELDAS.

- (1) LAS ALTURAS ESTÁN DADAS DESDE LAS SUPERFICIE DEL PISO
- (2) LA PROFUNDIDAD DE ESTAS UNIDADES ES 1615 MM ~ BOX BL EXTENDIDO.
- (3) LA PROFUNDIDAD DE ESTAS UNIDADES ES 1500 MM. CON EL BOX 81 ESTÁNDAR.

DATOS TÉCNICOS DE LAS CELDAS SM6.

LAS CELDAS SM6 SE IDENTIFICAN SEGÚN SU FUNCIÓN:

CELDA DE REMONTE DE CABLES CON BARRAJE HORIZONTAL Y VERTICAL
“EQUIPO BASE (GAM-2)”



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 17. CELDA GAM-2

UNIDAD PARA LA CONEXIÓN DE CABLE DE ENTRADA

GAM2 (375 MM.) 24 KV

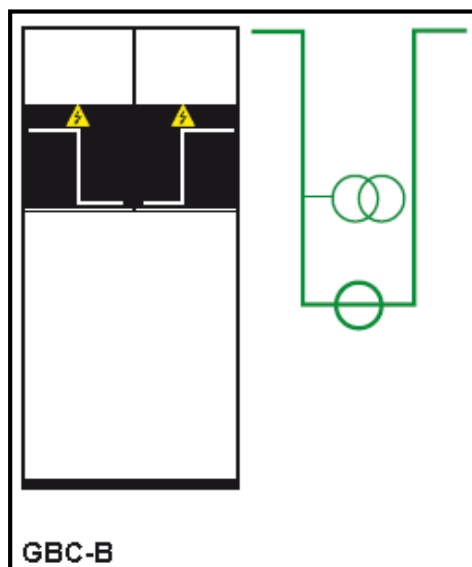
GAM2 (750 MM.) 36 KV

DISPONIBLE HASTA 36 KV. LA CELDA GAM-2 ES UTILIZADA SOLO COMO REMONTE DE CABLES MT Y DISPONE DE BARRAJE HORIZONTAL Y VERTICAL PARA LA LLEGADA DE LOS CABLES JUNTO CON UN INDICADOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN.

INCLUYE:

- JUEGO AISLADORES SOPORTES (HORIZONTAL)
- JUEGO DE BARRAS TRIPOLAR 630 A PARA CONEXIÓN SUPERIOR CON CELDA CONTIGUA SM6
- BORNES PARA CONEXIÓN INFERIOR DE CABLE SECO UNIPOLAR

CELDA DE MEDIDA GBC-B



ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FIGURA 18. CELDA GBC-B

UNIDAD DE MEDICIÓN DE CORRIENTE Y/O TENSIÓN, SALIDA LATERAL CON BARRAS SUPERIORES

GBC-B (750 MM.) 24 KV

GBC-B (1000 MM.) 36 KV

DISPONIBLE HASTA 36 KV. ESTA CELDA ES UTILIZADA PARA MEDIDA DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS, YA SEA UTILIZADA COMO REMONTE DE BARRAS, CON ENTRADA Y SALIDA SUPERIOR POR BARRAS [GBC-B].

ESTÁ COMPUESTA BÁSICAMENTE POR:

- JUEGOS DE BARRAS TRIPOLARES PARA ENTRADA Y SALIDA.
- TRES (3) TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (1 POR FASE).
- TRES (3) TRANSFORMADORES DE POTENCIAL (1 POR FASE)
- CAJA DE BAJA TENSIÓN PARA INSTALACIÓN DE CONTADORES O EQUIPO DE MEDIDA.
- INDICADOR DE PRESENCIA DE TENSIÓN
- ZÓCALO DE ELEVACIÓN (350 O 500 MM)

ACCESORIOS ADICIONALES INCLUIDOS EN EL MONTAJE.

- COMPARTIMIENTO DE BAJA TENSIÓN SUPERIOR PARA UBICACIÓN DE ELEMENTOS
- UN (1) MEDIDOR MULTIFUNCIONAL POWERLOGIC ION 8650 CON COMUNICACIONES

CELDA DE PROTECCIÓN POR FUSIBLES QM

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

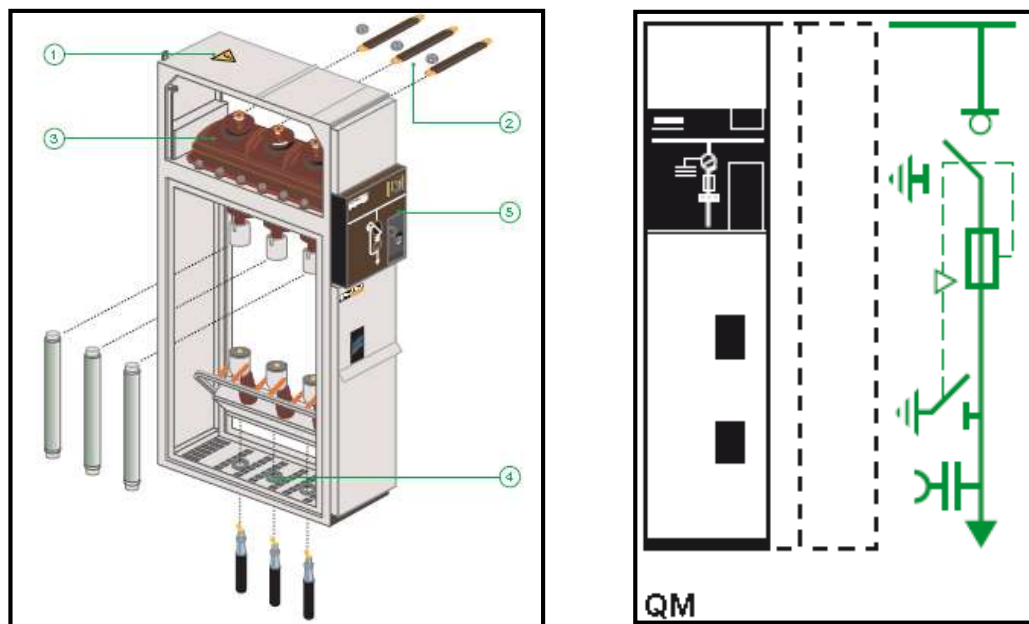


FIGURA 19. CELDA QM

1. CELDA / 2. BARRAS / 3. SECCIONADOR/ 4. CONEXIÓN/ 5. MECANISMOS DE OPERACIÓN.

UNIDAD CON SECCIONADOR - FUSIBLE

QM (375 MM.) 24 KV

QM (750 MM.) 36 KV

- (1) **APARAMENTA:** INTERRUPTOR-SECCIONADOR Y SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA EN EL INTERIOR DE UN CÁRTER RELLENO DE SF6 Y SELLADO DE POR VIDA.
- (2) **JUEGO DE BARRAS:** BARRAS QUE PERMITEN UNA EXTENSIÓN A VOLUNTAD DE LOS CENTROS Y UNA CONEXIÓN CON CELDAS EXISTENTES.
- (3) **CONEXIÓN:** ACCESIBILIDAD POR LA PARTE FRONTAL SOBRE LOS BORNES DE CONEXIÓN DE LAS BASES PORTAFUSIBLES INFERIORES (CELDAS QM). ESTE COMPARTIMENTO ESTÁ IGUALMENTE EQUIPADO DE UN SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA QUE PONE A TIERRA LA PARTE INFERIOR DE LOS FUSIBLES EN LAS CELDAS DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR (QM).
- (4) **MANDOS:** CONTIENE LOS MECANISMOS QUE PERMITEN MANIOBRAR EL INTERRUPTOR Y EL SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA, EL INDICADOR DE POSICIÓN MECÁNICA (CORTE PLENAMENTE APARENTE) Y EL BLOQUE DE LÁMPARAS DE PRESENCIA DE TENSIÓN. EL MANDO DEBE SER MOTORIZADO Y EQUIPADO CON DISTINTOS ACCESORIOS (BOBINAS, CONTACTOS AUXILIARES).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- (5) **CONTROL:** PERMITE LA INSTALACIÓN DE UN REGLETERO DE BORNAS (MOTORIZACIÓN), DE FUSIBLES BT Y DE RELÉS DE POCO VOLUMEN.

SE DEBE AÑADIR UN CAJÓN BT ADICIONAL DE 450 MM DE ALTURA CON PUERTA Y SITUADO SOBRE EL TECHO DE LA CELDA.

DISPONIBLE HASTA 36 KV. ESTA CELDA ES UTILIZADA COMO PROTECCIÓN DE CIRCUITOS DE LÍNEA O DE TRANSFORMADOR MEDIANTE UN SECCIONADOR DE OPERACIÓN BAJO CARGA EN COMBINACIÓN CON LA PROTECCIÓN POR FUSIBLE.

UNIDAD DE PROTECCIÓN CON SECCIONADOR BAJO CARGA Y BASE PORTAFUSIBLES TIENEN LOS SIGUIENTES EQUIPO BASE:

- SECCIONADOR DE OPERACIÓN BAJO CARGA 630 AMP EN SF6. CON POSICIONES DE CERRADO, ABIERTO Y DE PUESTA A TIERRA.
- SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA INFERIOR (AIRE).
- JUEGO DE BARRAS TRIPOLAR PARA CONEXIÓN SUPERIOR 630 AMP
- MECANISMO DE MANDO SECCIONADOR MANUAL TIPO CI1.
- SISTEMA TRIFÁSICO DE INDICACIÓN DE PRESENCIA DE TENSIÓN.
- VARILLAJE PARA DISPARO TRIPOLAR POR FUSIÓN FUSIBLES.
- BASE PORTAFUSIBLES PARA 3 FUSIBLES NORMAS DIN 43.625 E IEC 282-1 (TIPO HH).
- INDICACIÓN EXTERIOR DE OPERACIÓN DEL FUSIBLE
- SEÑALIZACIÓN MECÁNICA FUSIÓN FUSIBLE
- BORNES PARA CONEXIÓN INFERIOR DE CABLE SECO UNIPOLAR.
- UN JUEGO DE AISLADORES SOPORTE PARA CABLES DE MT.
- RESISTENCIA CALEFACTORA DE 50W PARA 24 KV Y 150W PARA 36KV.
- SISTEMA PORTAFUSIBLES CON MECANISMO DE DISPARO TRIPOLAR POR FUSIÓN DE AL MENOS UN FUSIBLE

ACCESORIOS ADICIONALES INCLUIDOS EN EL MONTAJE

- BOBINA DE APERTURA.
- MOTORIZACIÓN CL. + 4 CONTACTOS AUXILIARES
- CONTACTOS AUXILIARES: 1NA + 1NC PARA SECCIONADOR PRINCIPAL.
- CONTACTOS AUXILIARES: 1NA + 1NC PARA SECCIONADOR PAT.
- UN (1) BOBINA DE CIERRE O UN (1) BOBINA DE CIERRE + CONTACTOS
- CONTACTO ELÉCTRICO DE SEÑALIZACIÓN FUSIÓN FUSIBLE
- CAJA DE BAJA TENSIÓN.
- ENCLAVAMIENTO POR LLAVE.
- ZÓCALO DE ELEVACIÓN (350 O 500 MM)
- CONTADOR DE OPERACIÓN SIN SEÑALIZACIÓN
- TRES (3) FUSIBLES HH NORMAS DIN
- PLANOS PERSONALIZADOS

SE DEBE SUMINISTRAR MOTORIZACIÓN DEL MANDO DEL SECCIONADOR Y UNA BOBINA DE DISPARO TIPO MX (A AUSENCIA DE TENSIÓN). INSTALACIÓN DE PILOTOS Y SELECTORES DE CONTROL ELÉCTRICO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

EASERGY T200I: UNA INTERFACE DISEÑADA PARA EL CONTROL DE REDES DE MT



FIGURA 20. EASERGY T200I

EASERGY T200I INTEGRA EN UNA SOLA UNIDAD TODAS LAS FUNCIONES DE MONITOREO Y CONTROL A DISTANCIA PARA LAS SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

EASERGY T200I ES UN DISPOSITIVO “PLUG AND PLAY” O UN DISPOSITIVO MULTIFUNCIONAL QUE

INTEGRA TODAS LAS NECESIDADES PARA LA SUPERVISIÓN Y EL CONTROL REMOTO DE UNA CAS 36.

- ADQUISICIÓN DE DIVERSA CLASE DE INFORMACIÓN: POSICIÓN DEL INTERRUPTOR, DETECCIÓN

DE FALTAS, VALORES ACTUALES DE INTENSIDAD.

- TRANSMISIÓN DE ÓRDENES APERTURA/CIERRE PARA EL INTERRUPTOR.

- INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN CON LOS CENTROS DE CONTROL.

REQUISITO INDISPENSABLE DURANTE LOS CORTES EN LA RED. EASERGY T200I ES DE PROBADA

FIABILIDAD Y DISPONIBILIDAD; ES CAPAZ DE GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO DEL INTERRUPTOR

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

EN CUALQUIER MOMENTO.

ES FÁCIL DE CONFIGURAR Y DE MANEJAR.

- EASERGY T200I ESTÁ DISEÑADO PARA CONECTARLO A UN INTERRUPTOR DE MT SIN NINGÚN TIPO DE CONVERTOR ESPECIAL.
- TIENE UN PANEL DE CONTROL FRONTAL PARA OPERACIONES LOCALES. PERMITE LA ACTUACIÓN SOBRE LOS MECANISMOS ELÉCTRICOS (INTERRUPTOR LOCAL/REMOTO) Y MUESTRA INFORMACIÓN CONCERNIENTE AL ESTADO DEL INTERRUPTOR.
- LLEVA INTEGRADO UN SISTEMA DE DETECCIÓN DE FALTA PARA REDES DE MT (SOBRECORRIENTE Y SECUENCIA CERO) CON DETECCIÓN DE CONSIGNAS QUE PUEDEN SER CONFIGURADAS CANAL A CANAL (VALOR DE INTENSIDAD E INTENSIDAD DE FALTA).

LE OFRECE LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- CONTROL HASTA DE 16 FUNCIONES
- FUENTE DE PODER.
- INDICADOR DE CORRIENTE DE FALLA
- MEDICIÓN DE CORRIENTE
- FUNCIONES DE RECONFIGURACIÓN AUTOMÁTICA EN REDES DE MT
- CONTROL LOCAL Y A DISTANCIA
- PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN: IEC 870-5-101 Y 104, DNP3, MODBUS ENTRE OTROS
- SISTEMAS DE TRANSMISIÓN: ETHERNET, RS232, RADIO, PSTN, GSM, GPRS, ...

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ARTÍCULO 17.9.2 DEFINE “LAS CELDAS DE MEDIA TENSIÓN, TAMBIÉN DENOMINADAS CUADROS, PANELES, CONSOLAS O ARMARIOS, DEBEN CUMPLIR LOS REQUISITOS DE UNA NORMA TÉCNICA INTERNACIONAL, TAL COMO IEC 62271-1, IEC 62271-200, DE RECONOCIMIENTO INTERNACIONAL COMO LA UL347, ANSI, IEEE, C37 O NTC QUE LE APLIQUE Y DEMOSTRARLO MEDIANTE UN CERTIFICADO DE CONFORMIDAD DE PRODUCTO

MEDIDOR ELSTER A1800



FIGURA 21. MEDIDOR ELTER A1800

DESCRIPCIÓN GENERAL

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

EL AVANZADO MEDIDOR DE ENERGÍA Y CONSUMO ELÉCTRICO POWERLOGIC™ ION8650 OFRECE FUNCIONES DE REGISTRO EXHAUSTIVAS, MEDICIONES DE CALIDAD DE ENERGÍA AVANZADAS, COMUNICACIONES MULTIPROTOCOLO Y MULTIPUERTO, INCLUIDA LA COMPATIBILIDAD CON IRIG-B, Y CAPACIDADES OPCIONALES DE ENTRADAS/SALIDAS (E/S) INCORPORADAS Y REMOTAS.

OBSERVACIONES SOBRE MEDICIONES DE ALTA PRECISIÓN

EN SITUACIONES EN LAS QUE LA MAGNITUD Y LA CALIDAD DE LAS FUENTES DE ENTRADA DE TENSIÓN SON INSUFICIENTES, COMO EN INSTALACIONES CON TT DE BAJO VALOR NOMINAL EN VA O LARGOS TENDIDOS DE CONDUCTORES, QUIZÁ CONVenga UTILIZAR UN MEDIDOR ION8650A CON ALIMENTACIÓN AUXILIAR.

MEDIDOR **8650A** DE ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE ENERGÍA DE CLASE A CON DETECCIÓN DE TRANSITORIOS DE 1024 MUESTRAS/CICLO, FLICKER, COMPATIBILIDAD CON FORMA DE ONDA DE CALIDAD DE ENERGÍA, INTER ARMÓNICOS, CONTROL POR MODBUS

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES:

- ALTA PRECISIÓN, RANGO DE CORRIENTE INDIVIDUAL (2 VECES MÁS PRECISOS QUE LOS ACTUALES ANSI / IEC CLASE 0.2 NORMAS DE 0.010A-20A)
- SUPERVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD DE ALIMENTACIÓN (IEEE 519/1159, EN50160, IEC 61000-4-7/4-15, CBEMA / ITIC)
- AUMENTO DE LA MEMORIA A INTERNA - ION8650A (128MB)
- SE INTEGRA FÁCILMENTE CON EL SOFTWARE DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA POWERLOGIC ION ENTERPRISE 6.0 .
- PANTALLA DE CRISTAL LÍQUIDO ADAPTABLE.
- MEDICIÓN EN 4 CUADRANTES Y 3 FASES, PRECISIÓN CLASE 0.2 (IEC, ANSI)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- MEDICIÓN DE VOLTAJE, CORRIENTE, ALIMENTACIÓN, FRECUENCIA, FACTOR DE POTENCIA, DEMANDA, ENERGÍA Y TIEMPO DE USO.
- CORRECCIÓN DEL TRANSFORMADOR DE INSTRUMENTOS, COMPENSACIÓN DE LA PÉRDIDA DE TRANSFORMADOR/LÍNEA.
- CAPTURA DE FORMAS DE ONDAS EN 256 MUESTRAS/CICLOS, CAPTURA DE OSCILACIONES (78/65 M A 50/60 HZ), SUPERVISIÓN DE INCLINACIÓN/ONDULACIÓN, MEDICIÓN DE ARMÓNICOS (HASTA 63°), COMPONENTES SIMÉTRICOS, PORCENTAJE DE TIEMPO PRODUCTIVO ("EXCELENCIA")
- SECUENCIA DE EVENTOS, MÍNIMO/MÁXIMO COINCIDENTE, TENDENCIAS HISTÓRICAS Y REGISTRO DE CAPTURAS DE PANTALLA A ALTA VELOCIDAD, MARCA HORARIA CON RESOLUCIÓN DE 1 MS, SINCRONIZACIÓN DE LA HORA POR GPS
- 4 SALIDAS ANÁLOGAS, 11 ENTRADAS DIGITALES DEL CONTADOR/ESTADO, 12 SALIDAS DIGITALES DE IMPULSOS/CONTROL.
- 25 PUNTOS DE AJUSTE PARA ALARMAS Y CONTROL, RESPUESTA EN 1/2 CICLO, MÚLTIPLES ESTADOS, IDENTIFICACIÓN MEDIANTE ALARMA
- 5 PUERTOS DE COMUNICACIÓN: ETHERNET, MÓDEM, RS-232/485, RS-485, ÓPTICO EN PANEL FRONTAL
- PROTOCOLOS: MODBUS RTU ESCLAVO/MAESTRO, MODBUS TCP, DNP 3.0, MV-90
- PUERTAS DE ENLACE DE MÓDEM Y ETHERNET A 31 DISPOSITIVOS EN EL PUERTO RS-485
- SERVIDOR WEB INTEGRADO, CORREO ELECTRÓNICO PARA ALARMAS Y REGISTROS DE DATOS.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FUNCIONES Y CARACTERISTICAS ION8650			
GUIA DE ELECCION	ION8650 A	ION8650 B	ION8650 C
ASPECTOS GENERALES			
UTILIZACION EN SISTEMAS DE BET Y AT	*	*	*
PRECISION DE INTENSIDAD	0,1%	0,1%	0,1%
PRECISION DE TENSION	0,1%	0,1%	0,1%
PRECISION DE POTENCIA Y ENERGIA	0,2%	0,2%	0,2%
NUMERO DE MUESTRAS POR CICLO O FRECUENCIA DE MUESTREO	1024	1024	1024
VALORES RMS INSTANTANEOS			
CORRIENTE, TENSION, FRECUENCIA	*	*	*
POTENCIA ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE (TOTAL Y POR FASE)	*	*	*
FACTOR DE POTENCIA (TOTAL Y POR FASE)	*	*	*
RANGO DE MEDICIÓN DE CORRIENTE (AUTOAJUSTABLE)	0,01-20A	0,01-20A	0,01-20A
VALORES DE ENERGIAS			
ENERGIA ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE	*	*	*
MODOS DE ACUMULACION CONFIGURABLES	*	*	*
MEDIDA DE LOS VALORES MEDIOS			
CORRIENTE (ACTUAL Y MAX)	*	*	*
POTENCIA ACTIVA, REACTICA Y APARENTE (ACTUAL Y MAX)	*	*	*
POTENCIA PREVISTA ACTIVA, REACTICA Y APARENTE	*	*	*
SINCORNIZACION DE LA VENTANA DE MEDICION	*	*	*
AJUSTE DEL MODO DE CALCULO (FIJO,	*	*	*

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

DESLIZANTE)			
MEDIDA DE CALIDAD DE ENERGIA			
DISTORSION ARMONICA (CORREINTE Y TENSION)	*	*	*
ARMONICOS INDIVIDUALES (A TRAVES DEL PANEL FRONTAL)	63	63	31
CAPTURA DE FORMA DE ONDA	-	-	-
ARMÓNICOS: AMPLITUD, FASE, E INTERARMONICOS	50	40	-
DETECCION DE HUECOS Y PICOS DE TENSION	*	*	*
FLUCTUACIONES (IEC 61000-4-30 CLASS A/S)	A	S	A
FLUCTUACIONES (IEC 61000-4-15)	*	*	-
ADQUISICION RAPIDA DE DATOS DE 10 MS	*	*	-
COMPROBACION DE CUMPLIMIENTO EN 50160	*	*	-
PROGRAMABLE (FUNCIONES LOGICA Y MATEMATICA)	*	*	*
REGISTRO DE DATOS			
MEMORIA (EN MB)	128	64	32
REGISTRO DE DATOS	*	*	*
REGISTRO DE SUCESOS	*	*	*
REGISTRO HISTORICOS	*	*	*
REGISTROS ARMONICOS	*	*	*
REGISTROS SAG/SWELL	*	*	*
REGISTROS TRANSITORIOS	*	-	-
FECHA Y HORA A 1 MS	*	*	*
SINCRONIZACIÓN GPS (IRIG-B ESTÁNDAR)	*	*	*
VISUALIZADOR Y E/S			

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

PANTALLA DE PANEL FRONTAL	*	*	*
PRUEBA AUTOMATICA DEL CABLEADO	*	*	*
SALIDA DE IMPULSO	2	2	2
ENTRADAS DIGITALES O ANALOGICAS (MAX)	11	11	11
SALIDAS DIGITALES O ANALOGICAS (MAX, INCLUIDA SALIDA DE IMPULSO)	16	16	16
VOLTAJE DE CONEXIÓN DIRECTA	277V	277V	277V
COMUNICACIÓN			
PUERTO DE INFRARROJOS	1	1	1
RS 485 / RS 232	1	1	1(3)
PUERTO RS 485	1	1	1(3)
PUERTO ETHERNET (MODBUS / TCP / IP) CON PUERTA DE ENLACE	1	1	1(3)
MÓDEM INTERNO CON PUERTA DE ENLACE (MODEMGATE)	1	1	1(3)
HTML DE PÁGINAS WEB DEL SERVIDOR (WEBMETER)	*	*	*
PUERTO IRIG-B (MODULADO IRIG FORMATO DE LA HORA B00X)	1	1	1
MODBUS TCP MAESTRO / ESCLAVO (PUERTO ETHERNET)	*/*	*/*	-/*
MODBUS RTU MAESTRO / ESCLAVO (PUERTOS SERIE)	*/*	*/*	-/*
DNP 3.0 MEDIANTE PUERTOS SERIALES, MÓDEM Y DE I / R PUERTOS	*	*	*

CUADRO 6. CARACTERÍSTICAS MEDIDOR ENERGÍA ION8650A

CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS		
TIPO DE MEDICION		RMS REALES HASTA 1024

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

PRECISION DE MEDICION	CORRIENTE Y TENSION	0,01% DE LECTURA
	ALIMENTACION	0,1%
	FRECUENCIA	$\pm 0,001$ HZ
	FACTOR DE POTENCIA	0,1%
	ENERGIA	0,1%, DOS VECES TAN PRECISA COMO ANSI CLASE 0,2 Y 62053-22/23 IEC (0,2 S)
VELOCIDAD DE ACTUALIZACION DE DATOS		0,5 CICLOS O 1 SEGUNDO (DEPENDIENDO DEL VALOR)
CARACTERISTICAS DE LA TENSION DE ENTRADA	VOLTAJE NOMINAL	57 V RMS A LA 277VLL AUTOAJUSTABLE (9S) 100 A 480VLL AUTOAJUSTABLE RMS (35S)
	MAXIMO VOLTAJE	347 VLN RMS, 600 VLL RMS (9S) VLL 600 RMS (35S)
	IMPEDANCIA	5 MW / FASE (PHASE-UREF/GROUND)
	ENTRADAS	V1, V2, V3, VREF
CARACTERISTICAS DE LA CORRIENTE DE ENTRADA	CORRIENTE NOMINAL	1A, 2 A, 5 A AND/OR 10 A (CLASS 1/2/10/20)
	PRECISIÓN DE RANGO	0.01 - 20 A AUTORANGING (STANDARD RANGE)
	RANGO DE MEDICIÓN	0 001 - 24 A
	SOBRECARGA ADMISIBLE	500A RMS FOR 1 SECOND, NON-RECURRING (STANDARD)
	LA CARGA POR FASE	SOCKET - 0.05VA AT 5A (0.002 Ω MAX) SWITCHBOARD - 0.05VA AT 1A (0.05 Ω MAX)

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FUENTE DE ALIMENTACIÓN	FUENTE DE ALIMENTACIÓN ESTÁNDAR, 120-277 VAC	120-277 VLN RMS (-15%/+20%) 47-63 HZ OR 120-480 VLL RMS (-15%/+20%) 47-63 HZ (35S)
	AUXILIAR DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN DE MONTAJE, 65-120 VCA...	AC: 65-120 (+/- 15%) VLN RMS, 47-63 HZ DC: 80-160 (+/- 20%) VDC
	AUXILIAR DEL CABLE DE ALIMENTACIÓN DE MONTAJE, 160-277 VAC	AC: 160-277 (+/- 20%) VLN RMS, 47-63 HZ DC: 200-300 (+/- 20%) VDC
	RIDE-THROUGH TIME, 120-277 VAC (STANDARD POWER SUPPLY)	MIN 100 MS (6 CYCLES AT 60 HZ AT 96 VAC), 200 MS (12 CYCLES AT 60 HZ AT 120 VAC), 800 MS (48 CYCLES AT 60 HZ AT 240 VAC)
ENTRADAS / SALIDAS	SALIDAS DIGITALES (FORMA EN C)	4 RELÉS DE ESTADO SÓLIDO (130 V AC / DC 200 V) 50 MA CA / CC
	SALIDAS DIGITALES (FORMA EN A)	4 RELÉS DE ESTADO SÓLIDO (A TRAVÉS DE E / S OPCIONAL DE EXPANSIÓN)
	SALIDAS DIGITALES	4 ENTRADAS DE ESTADO SÓLIDO (A TRAVÉS DE E / S OPCIONAL DE EXPANSIÓN)
CARACTERÍSTICAS MECANICAS		
PESO		7.0 KG
GRADO DE PROTECCION IP (IEC 60529)	SOCKET	FRONTAL IP65, IP51 VUELTA
	SWITCHBOARD	FRONTAL IP50, IP30 VUELTA
DIMENSIONES	SOCKET	178X237 MM
	SWITCHBOARD	285X228X163MM

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CONDICIONES DE ENTORNO		
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO	-40°C TO +85°C	
MOSTRAR RANGO DE OPERACIÓN	-20°C TO +60°C	
TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO	-40°C TO +85°C	
HUMEDAD	5 A 95% HR SIN CONDENSACIÓN	
GRADO DE CONTAMINACIÓN	2	
CATEGORÍA DE INSTALACIÓN	CAT III	
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	2.5KV, 50HZ, 1 MIN	
COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNETICA		
DESCARGAS ELECTROSTATICAS	IEC 61000-4-2	
INMUNIDAD A LOS CAMPOS RADIADOS	IEC 61000-4-3	
INMUNIDAD A LOS TRANSITORIOS RAPIDOS	IEC 61000-4-4	
INMUNIDAD A LAS SOBRETENSIONES	IEC 61000-4-5	
INMUNIDAD A CABLE	IEC 61000-4-6	
INMUNIDAD DE LAS ONDAS OSCILATORIAS AMORTIGUADAS	IEC 61000-4-12	
EMISIONES CONDUCCION Y RADIADAS	CISPR 22 (CLASE B)	
SEGURIDAD		
EUROPA	DE ACUERDO CON	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

	IEC62052-11	
NORTE AMERICA	DE ACUERDO CON IEC62052-11	
COMUNICACIÓN		
RS 232 / RS-485 (COM1)	SELECCIONABLE POR EL USUARIO RS-232 O RS-485. 300 - 115.200 BAUDIOS (RS485 LIMITADA A 57.600 BPS); PROTOCOLOS: ION, MODBUS / RTU / MASTERIZACIÓN, DNP 3.0, GPSTRUETIME / DATUM.	
PUERTO DE MÓDEM INTERNO (COM2)	300 BPS-57, 600 BAUDIOS (DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE APOYO)	
12.18 TIPO II ÓPTICA DEL PUERTO (COM3)	HASTA 19200 BAUDIOS	
PUERTO RS 485 (COM4)	HASTA 57.600 BAUDIOS, MODBUS, CONEXIÓN DIRECTA A UN PC O MÓDEM	
PUERTO ETHERNET	10/100 BASET, CONECTOR RJ45, LOS PROTOCOLOS: DNP, ION, MODBUS / TCP / MASTERIZACIÓN, IEC 61850	
ETHERGATE	HASTA 31 DISPOSITIVOS ESCLAVOS A TRAVÉS DE PUERTOS SERIE	
MODEMGATE	HASTA 31 DISPOSITIVOS ESCLAVOS	
SERVIDOR WEB INCORPORADO (WEBMETER)	4 STANDARD PAGES, UP TO 5 CUSTOMISABLE PAGES	
CARACTERISTICAS DE FIRMWARE		

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

REGISTRO DE DATOS DE ALTA VELOCIDAD	INTERVALO DE HASTA 5 MS DE GRABACIÓN DE RÁFAGAS. GUARDA LAS CARACTERÍSTICAS DETALLADAS DE PERTURBACIONES O CORTES DE ALIMENTACIÓN. REGISTRO POR PULSO DE “SET POINT” DEFINIDO POR EL USUARIO O POR EQUIPOS EXTERNOS	
DISTORSION ARMONICA	HASTA EL 63.° ARMÓNICO (511.° PARA ION7650 CON EL SOFTWARE ION ENTERPRISE) PARA TODAS LAS ENTRADAS DE CORRIENTE Y TENSIÓN	
DETECCION DE HUECOS Y PICOS	ANÁLISIS DEL EFECTO GRAVE/POTENCIAL DE HUECOS Y PICOS: – DATOS DE MAGNITUD Y DURACIÓN ADECUADOS PARA TRAZAR CURVAS DE TOLERANCIA DE TENSIÓN – POR DISPAROS DE FASE PARA REGISTRO DE FORMA DE ONDA U OPERACIONES DE CONTROL	
VALORES INSTANTANEOS	MEDICIONES DE ALTA PRECISION (1S) O ALTA VELOCIDAD (1/2 CICLO) PARA CORRIENTE Y TENSION, POTENCIA ACTIVA (KW) Y REACTICA (KVAR), POTENCIA APARENTE (KVA), FRECUENCIA Y FACTOR DE POTENCIA, DESEQUILIBRIO DE CORRIENTE Y TENSION, INVERSION DE FASES.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

PERFIL DE CARGA	LAS ASIGNACIONES DE CANAL SE PUEDEN CONFIGURAR PARA CUALQUIER PARÁMETRO QUE SE PUEDA MEDIR, INCLUIDO EL REGISTRO HISTÓRICO DE TENDENCIAS DE ENERGÍA, DEMANDA, TENSIÓN, CORRIENTE, CALIDAD DE ALIMENTACIÓN O CUALQUIER PARÁMETRO MEDIDO.	
CURVAS DE TENDENCIA	ASIGNACIONES DE LOS CANALES SON CONFIGURABLES POR EL USUARIO. CONFIGURACIÓN PARA LA GRABACIÓN DE LA TENDENCIA HISTÓRICA DE LA ENERGÍA, LA DEMANDA, LA CALIDAD DEL VOLTAJE, CORRIENTE, POTENCIA, OTRO PARÁMETRO MEDIDO.	
CAPTURAS DE FORMA DE ONDA	LA CAPTURA SIMULTÁNEA DE TODOS LOS CANALES DE VOLTAJE Y CORRIENTE SUB-CICLO DE PERTURBACIÓN DE CAPTURA (DE 16 A 1024 MUESTRAS / CICLO)	
ALARMAS	LAS ALARMAS DE UMBRAL: RECOGIDA Y DESACTIVACIÓN AJUSTABLES Y LAS DEMORAS, VARIOS NIVELES DE ACTIVACIÓN POSIBLES PARA UN DETERMINADO TIPO DE ALARMA DEFINIDOS POR EL USUARIO NIVELES DE PRIORIDAD COMBINACIÓN	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

	BOOLEANA DE POSIBLES ALARMAS	
SEGURIDAD AVANZADA	HASTA 16 USUARIOS CON DERECHOS DE ACCESO ÚNICOS. REALIZAR REINICIOS, SE SINCRONIZA EL TIEMPO, O CONFIGURACIONES DE METROS SOBRE LA BASE DE PRIVILEGIOS DE USUARIO	
CORRECCION DEL TRANSFORMADOR	CORREGIR LAS IMPRECISIONES DE LA FASE / MAGNITUD DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE (TC), TRANSFORMADORES DE POTENCIAL (PT)	
MEMORIA	32 MBYTES (C), 64 MBYTES (B), 128 MBYTES (A)	
ACTUALIZACION DE FIRMWARE	ACTUALIZACIÓN A TRAVÉS DE LOS PUERTOS DE COMUNICACIÓN	
CARACTERÍSTICAS DE VISUALIZACION		
CARACTERÍSTICAS DE LA PANTALLA		
TIPO	FSTN LCD TRANSREFLECTIVO	
LUZ DE FONDO	LED	
IDIOMAS	INGLES	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

REFERENCIAS		
ELEMENTO	CODIGO	DESCRIPCION
MODELO	M8650	ELECTRIC ADVANCED TARIFF METER.
CONJUNTO DE CARACTERISTICAS	A	CLASE DE MEMORIA DE 128 MB UN PODER DE ANÁLISIS DE CALIDAD, LAS FORMAS DE ONDA Y LA CAPTURA DE TRANSITORIOS CON 1024 MUESTRAS POR CICLO.
	B	64 MB DE MEMORIA, LA ENERGÍA CLASE S 50160 METROS MONITOREO DE LA CALIDAD DE ENERGÍA.
	C	32MB DE MEMORIA, BASE ARANCELARIA / MEDICIÓN DE ENERGÍA (4 REGISTRADORES DE DATOS, 64 CANALES).
FACTOR DE FORMA	0	FORMA 9S/29S/36S BASE, 57-277 VLN (AUTOAJUSTABLE) 3- ELEMENTO, DE 4 HILOS / 2 1/2-ELEMENT, 4- HILOS...
	1	FORMA 35S BASE - 120- 480 VLL (AUTOAJUSTABLE) 2- ELEMENTO, DE 3 HILOS
	4	FORMA 9/29/35/36S FT21 CENTRALITA (METRO CASO +) CON ROTURA DE LA SALIDA DEL PANEL
	7	FORMA 9/29/35/36S FT21 CENTRALITA (METRO CASO +) CON ROTURA DE CABLE DE SALIDA

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ENTRADAS DE CORRIENTE	C	AMP 1, 2 O 5 NOMINALES, 20 AMP ESCALA COMPLETA (24 AMP CAPTURA DE FALLO, COMENZARÁ A LAS 0,001 A)
ENTRADAS DE TENSION	0	NORMA (VÉANSE FACTOR DE FORMA MÁS ARRIBA)
ALIMENTACION	E	9/29/35/36S FORMULARIO, (HEMBRA) Y EL FORMULARIO 9, 36 (FT21 CENTRALITA): 120-277 VAC. FORMULARIO 35S (HEMBRA) Y EL FORMULARIO 35 (FT21 CENTRALITA): 120-480 VAC. DESARROLLADO A PARTIR DE CONEXIONES DE TENSIÓN DEL MEDIDOR, LA GAMA BAJA DE MEDICIÓN FINAL LIMITADA A 120 V LL.
	H	PIGTAIL DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR: 65-120 V CA O 80 A 160 VDC (POTENCIA DE LA FUENTE EXTERNA)
	J	PIGTAIL DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR: 160-277 O 200-300 VAC VDC (POTENCIA DE LA FUENTE EXTERNA)
FRECUENCIA DEL SISTEMA	5	CALIBRADO PARA SISTEMAS DE 50 HZ.
	6	CALIBRADO PARA SISTEMAS DE 60 HZ.
COMUNICACIONES	A0	PUERTO DE INFRARROJOS ÓPTICOS, RS 232/RS

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

		485, PUERTO RS 485
	C1	PUERTO DE INFRARROJOS ÓPTICO, ETHERNET (10/100 BASE T), RS-232 / PUERTO 485, PUERTO RS 485 (NOTA: ADEMÁS DE UN PUERTO ÓPTICO DE INFRARROJOS, CONJUNTO DE CARACTERÍSTICAS C PUEDE UTILIZAR CUALQUIERA DE LOS DOS PUERTOS (CONFIGURABLE)), MÓDEM DE 56K UNIVERSAL INTERNA (RJ11)
	M1	PUERTO DE INFRARROJOS ÓPTICOS, RS-232 / PUERTO 485, PUERTO RS 485 (NOTA: ADEMÁS DE UN PUERTO ÓPTICO DE INFRARROJOS, CONJUNTO DE CARACTERÍSTICAS C PUEDE UTILIZAR CUALQUIERA DE LOS DOS PUERTOS (CONFIGURABLE)), MÓDEM INTERNO DE 56K UNIVERSALES (RJ11)
	E0	PUERTO DE INFRARROJOS ÓPTICO, ETHERNET (10/100 BASE T), RS-232 / PUERTO 485, PUERTO RS 485 (NOTA: ADEMÁS DE UN PUERTO ÓPTICO DE INFRARROJOS, CONJUNTO DE CARACTERÍSTICAS C PUEDE UTILIZAR CUALQUIERA DE LOS DOS PUERTOS (CONFIGURABLE)).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

E/S	A	4 SALIDAS DIGITALES EN FORMA DE C, 3 ENTRADAS DIGITALES EN FORMAS A.
	D	4 SALIDAS DIGITALES DE FORMA C, 1 FORMULARIO DE UNA SALIDA DIGITAL, UNA ENTRADA DIGITAL.
SEGURIDAD	0	PROTEGIDO POR CONTRASEÑA, NO HAY CERRADURA DE SEGURIDAD
	1	PROTEGIDO POR CONTRASEÑA CON CERRADURA DE SEGURIDAD HABILITADO (REQUIERE LA ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA EXTERNA PARA CONFIGURAR LOS PARÁMETROS DE FACTURACIÓN)
	3	RMICAN (APROBADO POR MEASUREMENT CANADA)
	4	RMICAN-SEAL (MEASUREMENT CANADA APROBADO Y SELLADO DE FÁBRICA)
PEDIDOS ESPECIALES		NINGUNO

E / S DE EXPANSIÓN		
DIGITAL/ANALOG I/O	P850E	ELECTRIC DE E / S DE EXPANSIÓN DE ION8600 METROS: ENTRADAS Y SALIDAS DE PULSOS DE ENERGÍA, EL CONTROL, EL CONTEO DE LA ENERGÍA, LA MONITORIZACIÓN DEL ESTADO, Y LA INTERFAZ DE

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

		ANALÓGICO A SCADA
DIGITAL / ANALÓGICO DE E / S	A	CAJA E / S EXTERNA CON 8 ENTRADAS DIGITALES Y 8 SALIDAS DIGITALES
	B	(4 DEL FORMULARIO A, FORMULARIO C 4)
	B	(4 FORMA C) Y 4 SALIDAS ANALÓGICAS (0 A 20 MA)
	D	(4 FORMA C) Y 4 SALIDAS ANALÓGICAS (-1 MA A 1MA)
CABLE OPCIÓN	0	NINGUNO DE LOS CABLES DE LA CAJA DE E / S NO ESTÁN ORDENADOS COMO UN NÚMERO SEPARADO. CONSULTE LOS NÚMEROS DE PIEZA: CBL-8X00IOE5FT, CBL 8X00IOE15FT Y CBL-8XX0-BOP IOBOX BAJO CABLES DE CONEXIÓN, A CONTINUACIÓN.
ADAPTADORES BASE		
ADAPTADOR BASE-9	ADAPTADOR DE FORMA 9S A FORMA 9A	
ADAPTADOR BASE -35	ADAPTADOR DE FORMA 35S A FORMA 35A	
INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ÓPTICA		
SONDA OPTICA	INTERFAZ DE COMUNICACIÓN ÓPTICA	
CABLES DE CONEXIÓN		

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CBL-8X00BRKOUT	5 PIES DE DESPRENDIMIENTO DEL CABLE: 24-PIN HEMBRA CONECTOR MOLEX DE UN CONECTOR DB9 HEMBRA PARA RS 232, Y 2 JUEGOS DE CABLES DE PAR TRENZADO DE DOS CONEXIONES DE PUERTO RS 485	
CBL-8X00IOE5FT	CABLE DE EXTENSIÓN DE 5 PIES, CON COMPAÑEROS DE 24-PIN CONECTOR MOLEX MACHO DEL METRO EN EL CONECTOR MOLEX DE 24 PINES HEMBRA DE LA CAJA DE E / S DE EXPANSIÓN (NO PARA SU USO CON EL PANEL DE ARRANQUE E8, F8 Y FACTORES DE FORMA DEL G-8)	
CBL-8X00IOE15FT	CABLE DE EXTENSIÓN DE 15 PIES, CON COMPAÑEROS DE 24-PIN CONECTOR MOLEX MACHO DEL METRO EN EL CONECTOR MOLEX DE 24 PINES HEMBRA DE LA CAJA DE E / S DE EXPANSIÓN (NO PARA SU USO CON EL PANEL DE ARRANQUE E8, F8 Y FACTORES DE FORMA DEL G-8)	
CBL-8XX0-BOP-IOBOX	CABLE CONECTOR DE 6 PIES, 24-PIN MACHO A 14 PINES CONECTOR MOLEX MACHO PARA LA CONEXIÓN DE UN MEDIDOR ION8650 CON EL PANEL DE SALIDA A UNA CAJA DE E / S DE EXPANSIÓN	

CUADRO 7. CARACTERÍSTICAS MEDIDOR ENERGÍA ION8650A

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

ESPECIFICACIONES DE TABLEROS Y ELEMENTOS DE BAJA TENSION

CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS TABLEROS ELÉCTRICOS

TODOS LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEBEN SER DE LA MISMA MARCA.

ESTAS SON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LA TOTALIDAD DE LOS TABLEROS ELÉCTRICOS.

LA FORMA CONSTRUCTIVA DE TODOS LOS TABLEROS ELÉCTRICOS ES DEL TIPO AGRUPADO

LOS TABLEROS ELÉCTRICOS, SERÁ DEL TIPO AUTOSOPORTADO, ADECUADOS PARA ALOJAR LA TOTALIDAD DE LOS EQUIPOS Y ELEMENTOS ESPECIFICADOS EN EL DIAGRAMA. SERÁ DE FABRICACIÓN ÚNICA Y ESTARÁ DISEÑADO PARA CONTENER TODOS LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN. EL TABLERO SERÁ DE ESTRUCTURA RÍGIDA E INDEFORMABLE. DE CONSTRUCCIÓN MODULAR E INDEPENDIENTE, ADICIONALMENTE SE CONSTRUIRÁN **EN LÁMINA GALVANIZADA** CALIBRE 14/16 COMO MÍNIMO PARA SUS PUERTAS, TAPAS Y PERFILES DE REFUERZO, ÉSTOS ÚLTIMOS IRÁN PERNADOS ENTRE SÍ, PARA

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

FORMAR UN SISTEMA ESTRUCTURAL DESARMABLE, CON LAS TAPAS POSTERIORES DESMONTABLES DESDE EL EXTERIOR.

LOS TABLERO SE PINTARÁN DE TAL FORMA QUE SE GARANTICEN SUS CARACTERÍSTICAS DE EQUIPO TROPICALIZADO, CON PINTURA EN POLVO HORNEABLE PREFERIBLEMENTE EPÓDICA Y DE COLOR **RAL 7032**. PREVIAMENTE, LA LÁMINA SE TRATARÁ QUÍMICAMENTE PARA DESOXIDAR, DESENGRASAR Y FOSFATAR. LA PUERTA DE LOS TABLEROS ESTARÁ PROVISTA DE CHAPA PARA LLAVE BRISTOL DE 9 MM O SIMILAR. ADEMÁS, TENDRÁN UNA AGARRADERA QUE FACILITE SU ACCIONAMIENTO Y DOTADAS DE BISAGRAS FABRICADAS EN MATERIALES INOXIDABLES O EN ACERO CON RECUBRIMIENTO ELECTROLÍTICO O GALVANIZADO EN CALIENTE APROPIADOS PARA IMPEDIR LA CORROSIÓN.

LOS TABLEROS ESTARÁN DISEÑADOS Y CONSTRUIDOS DE TAL FORMA QUE SE GARANTIZA EN EL INTERIOR, LA TEMPERATURA ADECUADA PARA QUE NO AFECTE EL DESEMPEÑO DE LOS EQUIPOS ALLÍ INCLUIDOS. ADEMÁS SE DEBE INCLUIR EN LOS TABLEROS REFRIGERACIÓN POR VENTILACIÓN FORZADA CON FILTRO (EXTRACTORES DE AIRE), DONDE SE ESTIME CONVENIENTE.

LOS TABLERO ESTARÁN PREVISTOS DE BARRAJES TRIFÁSICOS AISLADOS CONFORMADOS POR BARRAS DE COBRE ELECTROPLATEADAS, CON UNA DENSIDAD MÁXIMA DE 1,8 A/MM² Y CON LA CAPACIDAD NOMINAL DE CORRIENTE Y DE SOPORTABILIDAD DE CORTOCIRCUITO SIMÉTRICO INDICADAS EN LOS PLANOS. SE GARANTIZA INCREMENTOS DE TEMPERATURAS NO SUPERIORES A 30°C EN EL BARRAJE, SOBRE LA TEMPERATURA AL INTERIOR DEL TABLERO, ESTIMADA EN 40°C. LAS BARRAS PARA LAS FASES SE INSTALARÁN SOBRE AISLADORES PARA 600 V NOMINALES COMO MÍNIMO Y ESTOS SERÁN DE MATERIAL NO HIGROSCÓPICO, NI COMBUSTIBLE Y DE GRAN RESISTENCIA MECÁNICA.

LA BARRA PARA EL NEUTRO TENDRÁ UNA CAPACIDAD DE CORRIENTE DEL 100% DE LA CAPACIDAD DE LAS BARRAS PRINCIPALES Y LA BARRA DE TIERRA, EL 70% DE LA CAPACIDAD DE LAS BARRAS PRINCIPALES.

LAS BARRAS ESTARÁN PROTEGIDAS CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES EN COMPARTIMIENTOS INDEPENDIENTES Y ESTARÁN IDENTIFICADAS CON COLORES PARA CADA UNA DE LAS FASES, DE ACUERDO CON RETIE. LA BARRA DE TIERRA ESTARÁ EN LA PARTE INFERIOR DEL GABINETE Y ADOSADA A ÉL; ESTA DEBE CONTAR CON UNA CAPACIDAD MÍNIMA, DIMENSIONADA DE ACUERDO CON LA CAPACIDAD NOMINAL DE LAS BARRAS DE FASE Y DOTADAS DE LOS BORNES SUFICIENTES PARA CONECTAR A ELLA LOS CONDUCTORES RESPECTIVOS DE TIERRA DE CADA CIRCUITO DE DISTRIBUCIÓN.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

LAS BARRAS ESTARÁN AISLADAS Y PROTEGIDAS CONTRA CONTACTOS DIRECTOS ACCIDENTALES, DE MODO QUE PERMITAN REALIZAR TRABAJOS E INSPECCIONES, POR PERSONAL CALIFICADO, SIN NECESIDAD DE SUSPENDER EL SERVICIO.

LOS TABLEROS LLEVARÁN LA INSTALACIÓN DE UNA BOMBILLA INTERIOR TIPO TORTUGA A 120 V QUE SERVIRÁ PARA INSPECCIÓN Y REVISIÓN DE CONEXIONES. LA INSTALACIÓN DE ÉSTA SE HARÁ EN ALAMBRE DE COBRE AISLADO NO.12 AWG, THWN.

LOS TABLEROS LLEVARÁN LA INSTALACIÓN DE UN TOMACORRIENTE DOBLE EN EL INTERIOR, PARA CONEXIÓN DE UN PC EN CASO DE NECESITAR PROGRAMACIÓN DE EQUIPOS ELECTRÓNICOS EN LOS SITIO. LA INSTALACIÓN DE ÉSTA SE HARÁ EN ALAMBRE DE COBRE AISLADO NO.12 AWG, THWN.

DISPOSITIVO PARA PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES (DPS)

LOS DPS A SUMINISTRAR E INSTALAR DEBERÁN CUMPLIR CON LOS PARÁMETROS ESTABLECIDOS POR LA NORMA ANSI/IEEE C62.41-1, C62.41-2, C62.45, UL 1449 SEGUNDA EDICIÓN. Y EL RETIE PARA CADA ÁREA SEGÚN SU DEFINICIÓN:

POR TANTO LOS DISPOSITIVOS CONTRA SOBRETENSIONES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN INTERNO DEBEN CUMPLIR CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS.

POR TANTO LA COORDINACIÓN DE DPS (SISTEMA DE PROTECCIÓN INTERNA) QUEDA DE LA FORMA COMO SE MUESTRA LOS DIAGRAMAS UNIFILARES.

DPS DENOMINADA CATEGORÍA C, ESTARÁ UBICADA EN TABLERO GENERAL DE ACOMETIDAS, SERÁN PARA BAJA TENSIÓN (BARRAS MENORES A 600 V). ESTARÁ CONFORMADA POR MÓDULOS DE PROTECCIÓN MÍNIMA DE 50KA SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.

DPS DENOMINADA CATEGORÍA B, ESTARÁ UBICADA EN TABLERO DE DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS RAMALES, SERÁN PARA BAJA TENSIÓN (BARRAS MENORES A 600 V). ESTARÁ CONFORMADA POR MÓDULOS DE PROTECCIÓN MÍNIMA DE 20KA SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

DPS DENOMINADA CATEGORÍA A, ESTARÁ UBICADA EN LAS CARGAS, SERÁN PARA BAJA TENSIÓN (BARRAS MENORES A 600 V). ESTARÁ CONFORMADA POR MÓDULOS DE PROTECCIÓN MÍNIMA DE 10KA SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.

LA DPS SERÁ DEL TIPO CLASE C, B; SERÁN UNIDAD TRIFÁSICA, CONECTADA A UNA TENSIÓN INDICADA EN PLANOS Y ESTARÁN PROVISTAS DE DIEZ (10) MODOS DE PROTECCIÓN (L-G, L-L, L-N, G-N), PREFERIBLEMENTE.

EL ENCERRAMIENTO DEBERÁ SER A PRUEBA DE IMPACTO CON MATERIAL AISLANTE QUE GARANTICE

ESTABILIDAD ELÉCTRICA, FÍSICA Y TÉRMICA. LA CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA O CORRIENTE DE PICO MÁXIMA SOPORTABLE POR FASE SE ENCUENTRA INDICADA EN EL DIAGRAMA UNIFILAR ANEXO.

EL DISPOSITIVO DEBE CONECTARSE A TRAVÉS DE UN INTERRUPTOR TERMOMAGNÉTICO CON CAPACIDAD INTERRUPTIVA IGUAL AL DE LAS BARRAS DEL TABLERO, QUE PERMITA SU DESCONEXIÓN EN CASO DE MANTENIMIENTO Y/O REEMPLAZO. EL DISPOSITIVO DEBE ESTAR UBICADO FÍSICAMENTE AL INTERIOR DEL TABLERO EN FORMA ADECUADA Y LA LONGITUD DEL CABLE DE INTERCONEXIÓN ENTRE EL DPS Y EL PUNTO DE PROTECCIÓN SERÁ LA MÍNIMA POSIBLE Y EN EL PEOR DE LOS CASOS LA MÁXIMA RECOMENDADA POR EL FABRICANTE.

ÉSTE SE DIMENSIONARÁ DE ACUERDO CON LOS CRITERIOS QUE SE ENUNCIAN A CONTINUACIÓN:

- A LA MÁXIMA DISIPACIÓN DE ENERGÍA EL DISPOSITIVO NO EXCEDERÁ EL MÁXIMO NIVEL DE LA TENSIÓN DE PROTECCIÓN.
- TODOS LOS DISPOSITIVOS DEBERÁN TENER UN ENCERRAMIENTO HOMOLOGADO DE ACUERDO CON LA NORMA IEC 60529.
- SE ACEPTARÁN EQUIVALENCIAS ENTRE NORMAS NEMA, IEC, UL, CSA Y ANSI/IEEE, SIEMPRE Y CUANDO LA PROPUESTA PRESENTADA CUMPLA CON LAS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPEÑO DEFINIDAS EN ESTE DOCUMENTO Y LOS DPS'S SEAN PROBADOS Y CERTIFICADOS POR LABORATORIOS RECONOCIDOS INTERNACIONALMENTE.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- EL DISPOSITIVO ESTARÁ LOCALIZADO EN LOS BARRAJE PRINCIPAL DE LOS TABLERO ELÉCTRICOS SEGÚN DIAGRAMAS UNIFILARES.
- NO PRESENTARÁN EN SU FUNCIONAMIENTO NORMAL NINGÚN RUIDO AUDIBLE NI GENERARÁ CAMPOS MAGNÉTICOS APRECIABLES.
- EL DISPOSITIVO SERÁ PARA CONEXIÓN EN PARALELO. LA UNIDAD DEBERÁ ESTAR PROVISTA DE PILOTOS INDICADORES VISUALES Y UNA ALARMA INTERIOR AUDIBLE QUE NOTIFIQUE O INDIQUE FALLA DE SUS COMPONENTES INTERNOS. IGUALMENTE DEBERÁ TENER CONTACTOS LIBRES DE POTENCIAL QUE INDIQUEN SU ESTADO DE FALLA U OPERACIÓN.
- SE DESEA QUE EL ARREGLO INTERIOR DE LOS DISPOSITIVOS ESTARÁ CONFORMADO POR RAMALES INDEPENDIENTES EN CONEXIÓN EN PARALELO, CONFORMADOS CADA UNO POR UN MOV EN SERIE CON UN FUSIBLE.

INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA PARA TABLERO TGA

EL CONTRATISTA SUMINISTRARÁ TODOS LOS INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA Y REGULABLE REQUERIDOS PARA LOS TABLEROS LOS CUALES DEBERÁN TENER LA CAPACIDAD DE CORRIENTE NOMINAL, EL VOLTAJE, NÚMERO DE POLOS, Y DEMÁS CARACTERÍSTICAS INDICADAS EN LOS PLANOS Y EN ESTAS ESPECIFICACIONES. LOS INTERRUPTORES SERÁN APROBADOS Y CERTIFICADOS PARA 600 VOLTIOS; CON UNA CAPACIDAD DE INTERRUPCIÓN MÍNIMA DE 85 KA SIMÉTRICOS PARA UN VOLTAJE DE OPERACIÓN DE SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR.

LAS PROTECCIONES (TOTALIZADOR) SERÁN DE TIPO **INDUSTRIAL** EN CAJA MOLDEADA, CON CAPACIDAD DE AJUSTE, PARA REALIZACIÓN DE COORDINACIÓN DE PROTECCIONES. Y CAPACIDADES SEGÚN DIAGRAMA UNIFILAR, EN LOS ESPACIOS DESTINADOS PARA RESERVA NO SE INSTALARA NINGÚN BREAKER, PERO EL TABLERO DEBE ESTAR EN CAPACIDAD DE CRECIMIENTO

LOS INTERRUPTORES DEL TABLERO SE SUMINISTRARÁN CON LAS CAPACIDADES VOLTIO-AMPERIMÉTRICAS INDICADAS EN LOS PLANOS.

ANALIZADOR DE REDES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SE REQUIEREN UN ANALIZADOR DE REDES , EL CUAL DEBE ESTAR EN CAPACIDAD DE SUMINISTRAR LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS Y DATOS DE MEDIDA DE ENERGÍA.

EL TABLEROS CONTARÁ CON UN ANALIZADOR DE REDES PARA GESTIÓN INTERNA DE ENERGÍA. ESTOS TENDRÁN CAPACIDAD DE VISUALIZACIÓN EN UN DISPLAY DE LOS PARÁMETROS BÁSICOS DEL SISTEMA TALES COMO TENSIONES, CORRIENTES, POTENCIAS, ENERGÍAS, ARMÓNICOS ETC. LAS UNIDADES DE MEDIDA SERÁN INSTALADAS EN EL COMPARTIMIENTO ASIGNADO, ASÍ COMO LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE REQUERIDOS, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN LOS DIAGRAMAS SUMINISTRADOS.

LAS UNIDADES DE MEDIDA DEBERÁN TENER UNA PRECISIÓN MEJOR O IGUAL AL 1% Y DEBERÁ PERMITIR LA CONEXIÓN A UN SISTEMA TRIFÁSICO A 208 V A TRAVÉS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE; LA SEÑAL DE TENSIÓN SE TOMARÁ EN FORMA DIRECTA CON ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COMO MINIBREAKERS O FUSIBLES; PARA LAS SEÑALES DE CORRIENTE SE INSTALARA BORNERA CORTOCIRCUITABLE.

CADA UNIDAD DE MEDIDA DEBERÁ SUMINISTRARSE CON BORNERAS DE PRUEBA, PARA PERMITIR CONECTAR EN POSICIÓN DE PRUEBA LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE. LAS BORNERAS ESTARÁN CONSTITUIDAS DE TAL FORMA QUE PERMITAN COLOCAR PUENTES METÁLICOS POR MEDIO DE REGLETAS O SISTEMAS PROPIOS DE LAS UNIDADES.

EL PROPONENTE DEBERÁ INDICAR EN SU OFERTA, EN FORMA ESPECÍFICA, LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS VARIABLES QUE LOS EQUIPOS OFRECIDOS ESTÁN EN CAPACIDAD DE REGISTRAR.

EN FORMA ESPECÍFICA, LOS MEDIDORES INDICADOS EN LOS DIAGRAMAS UNIFILARES PARA LOS TABLEROS TENDRÁN ADICIONALMENTE A LAS FUNCIONES BÁSICAS DE POTENCIA Y ENERGÍA DEBEN TENER MÓDULOS DE CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN ASOCIADA A LA CALIDAD DE LA POTENCIA TALES COMO ARMÓNICOS, SAGS, SWELLS, ETC.

EL ALCANCE INCLUYE EL SUMINISTRO DE LOS TRANSFORMADORES AUXILIARES, SEGÚN EQUIPOS OFERTADOS, NECESARIOS PARA LA CONEXIÓN DE LOS EQUIPOS DE MEDIDA.

EL CABLEADO INTERNO DE CONTROL DEBERÁ HACERSE EN CONDUCTORES CALIBRE NO.14 AWG, 600 V, COMO MÍNIMO. LOS CONDUCTORES QUE CONECTAN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

LOS DISPOSITIVOS A LOS BLOQUES TERMINALES DEBERÁN MARCARSE EN AMBOS EXTREMOS Y DICHA IDENTIFICACIÓN DEBERÁ APARECER EN LOS PLANOS RESPECTIVOS. LAS CONEXIONES DE LOS ELEMENTOS DE LA PUERTA SERÁN EN CABLE FLEXIBLE.

LAS UNIDADES DE MEDIDA DEBERÁN POSEER UN MÓDULO DE COMUNICACIONES (TENTATIVAMENTE MODBUS TCP/IP U OTRO PROTOCOLO ABIERTO SOBRE ETHERNET) QUE ENVÍE LAS SEÑALES IMPORTANTES HACIA EL SISTEMA **ION ENTERPRISE 6.0** QUE SE DEFINA FINALMENTE PARA EL PROYECTO Y TODOS LOS EQUIPOS SUMINISTRADOS DEBE POSEER LICENCIA PARA ESTE SOFTWARE.

SE DEBE DISEÑAR UN MÍMICO DONDE CARGUE TODOS LAS MEDIDAS DE LOS EQUIPOS NUEVOS Y EXISTENTES A UN PC

AL PROPONENTE FAVORECIDO SE LE DEFINIRÁ EN DETALLE EL SISTEMA O PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN Y SEÑALES QUE SE REQUIERAN FINALMENTE PARA EL PROYECTO.

EL PROPONENTE DEBERÁ SUMINISTRAR INFORMACIÓN TÉCNICA SUFICIENTE QUE PERMITA VALIDAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIDORES MULTIFUNCIONALES DE MEDIA OFERTADOS DE ACUERDO CON LOS REQUERIMIENTOS PLANTEADOS EN ESTE PLIEGO.

DEBERÁ TENER LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS:

MEDIDOR MULTIFUNCIONAL DE POTENCIA Y ENERGÍA CLASE 0,5 PARA ENERGÍA ACTIVA DE ACUERDO AL ESTÁNDAR IEC62053-22 Y ANSI C12.20 0.5S, BIDIRECCIONAL.

INCLUYENDO PANTALLA EN CRISTAL LÍQUIDO COMPACTO Y ASEQUIBLE, DISEÑADO PARA USO EN CIRCUITOS PRINCIPALES Y ALIMENTADORES. ICONOS DE ALARMAS Y MANTENIMIENTO – ESTADO DE LAS ALARMAS EN EL MEDIDOR.

FÁCIL LECTURA, PANTALLA EN CRISTAL LÍQUIDO.

- ANTI-REFLEJO, RESISTENTE A RAYONES.
- PANTALLA CON CUATRO VALORES SIMULTÁNEOS; PARA VISUALIZAR LAS TRES FASES Y EL NEUTRO.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- VER DIFERENTES PANTALLAS DE RESUMEN DE INFORMACIÓN, BARRAS PARA VER EL COMPORTAMIENTO DE SU SISTEMA.
- INTUITIVO, MENÚS CON AUTO GUÍA FÁCILES DE UTILIZAR SIN ENTRENAMIENTO.
- MÚLTIPLES LENGUAJES – SOPORTE EN IDIOMA ESPAÑOL, INGLÉS Y FRANCÉS.

SALIDA KY OUT/ENTRADA DIGITAL. MÓDULO ADICIONAL INTEGRADO AL MEDIDOR DE DOS (2) ENTRADAS DIGITALES, DOS (2) SALIDAS DIGITALES Y DOS (2) ENTRADAS ANÁLOGAS.

- MONITOREO DEL ESTADO DE EQUIPOS.
- SUPERVISIÓN Y ANUNCIO DEL ESTADO DE ALARMAS CRÍTICAS.
- SINCRONIZACIÓN CON EMPRESAS DE ENERGÍA, EN INTERVALOS DE DEMANDA MÁX. PULSOS DE ENERGÍA.
- SUPERVISIÓN DE OTROS ENERGÉTICOS.
-

ENTRADAS DE CORRIENTES HASTA 15 AMPERIOS CONTINUOS, CON LA CAPACIDAD DE SOPORTAR SOBRECARGAS DE TRANSFORMADOR CORRIENTE DE 50 AMPERIOS EN 10S POR HORA Y 500 AMPERIOS EN 1S POR HORA.

PUERTO ADICIONAL DE COMUNICACIÓN RS-485, CONFIGURABLE A DOS HILOS MODBUS RTU.

CERTIFICACIÓN UL EN EQUIPOS DE CONTROL INDUSTRIAL UL 508 Y CSA C22.1 NO.14.

ALIMENTACIÓN AUXILIAR 115 A 415 VAC $\pm 10\%$ EN 45 A 67 HZ O 350 A 450 HZ 125 A 250 V DC $\pm 20\%$, CARGA MÁXIMA 15 VA (AC) O 10 W (DC) CON LAS OPCIONES MENCIONADA Y NECESARIAS.

PRECISIÓN CON 128 MUESTRAS/CICLO E INFORMACIÓN DE ARMÓNICOS.

FUNCIONES SOLICITADAS: ALARMAS CONFIGURADAS DE FÁBRICA, SON ACTIVADAS EN EL MOMENTO DE SU ENERGIZAR EL MEDIDOR.

- DETECCIÓN DE SOBRECARGA DE CIRCUITOS ANTES DE LA OPERACIÓN DE LA PROTECCIÓN, PARA UNA IDENTIFICACIÓN RÁPIDA DEL PROBLEMA.
- CREACIÓN Y PERSONALIZACIÓN DE ALARMAS, Y COMBINACIÓN LÓGICA HASTA DE CUATRO ALARMAS, USANDO LÓGICA BOLEANA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- ALARMAS POR DISTURBIOS EN VOLTAJE/CORRIENTE EN CASOS DE SAG/SWELL.
- DOCE O MÁS CONDICIONES DE BAJA O SOBRE CONDICIÓN, EN ALARMAS.

MEDICIÓN EN TIEMPO REAL RMS, DE CORRIENTES POR FASE Y NEUTRO, VOLTAJES POR FASE, FRECUENCIA. POTENCIAS REAL, REACTIVA, ACTIVA, FACTOR DE POTENCIA TOTAL. ENERGÍA ACTIVA, REACTIVA Y APARENTE.

MEMORIA "ONBOARD" PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS HISTÓRICOS, POR LO MENOS DE 800K.

- ALMACENAMIENTO DE MIN/MAX— VALORES MIN/MAX PARA CADA VALOR DESDE EL ÚLTIMO "RESET".
- ALMACENAMIENTO PERSONALIZADO DE DATOS HASTA 96 VARIABLES, EN POR LO MENOS TRES LOGS DIFERENTES. CON LA POSIBILIDAD DE SER HABILITADOS POR EVENTO.
- LOG DE FACTURACIÓN Y TABLA DE ENERGÍAS POR TURNOS.

EN MEDICIONES DE CÁLIDA DE LA POTENCIA, SE REQUIERE:

- MAGNITUD Y ÁNGULO DE LOS ARMÓNICOS HASTA EL 63AVO INDIVIDUALES DE VOLTAJES Y CORRIENTES.
- DISTORSIÓN ARMÓNICA TOTAL HASTA EL 63AVO PARA VALORES RMS.
- MEDIR PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA POTENCIA DE ACUERDO AL ESTÁNDAR EN50160.
- MEDICIÓN DE SAG/SWELL.
- CAPTURA DE FORMA DE ONDA
- POR INICIACIÓN DE ALARMA O MANUAL
- 128 MUESTRAS/ CICLO, 3 CICLOS, CONFIGURABLE.

DUCTOS

PARA LOS ALIMENTADORES DE BAJA TENSIÓN CANALIZADOS SE USARÁ TUBERÍA DEL TIPO PVC TIPO DB, EL DUCTO DE LOS ALIMENTADORES DE EQUIPOS USARÁ TUBO CONDUIT GALVANIZADO DE TIPO EMT,. LA TUBERÍA PVC DEBERÁ CUMPLIR

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CON LA NORMA ICONTEC 979 E ICONTEC 1630. LA TUBERÍA METÁLICA EMT DEBERÁ CUMPLIR CON LA NORMA NTC 105. TODOS LOS TUBOS DE ACERO SERÁN GALVANIZADOS, DE ACUERDO CON LA NORMA ASTM A1760. LOS TUBOS, TANTO LOS METÁLICOS COMO LOS DE PVC NO TENDRÁN DEFECTOS SUPERFICIALES INTERIORES Y EXTERIORES Y SERÁN RECTOS A SIMPLE VISTA, DE SECCIÓN CIRCULAR Y ESPESOR DE PARED UNIFORME Y SE SUMINISTRARÁN CON LOS ELEMENTOS DE UNIÓN ADECUADOS Y TODOS LOS ACCESORIOS PARA SU INSTALACIÓN COMPLETA.

LA TUBERÍA DE PVC RESISTIRÁ DOBLADURA EN CALIENTE CON PRESIÓN PERPENDICULAR APLICADA LENTAMENTE, HASTA UN RADIO IGUAL A SEIS (6) VECES EL DIÁMETRO DEL TUBO, CUMPLIENDO IGUALMENTE CON LAS OTRAS CONDICIONES DE DOBLADO INDICADAS PARA LA TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADA.

LA TUBERÍA SERÁ SUMINISTRADA POR EL CONTRATISTA EN TRAMOS DE 3 METROS DE LONGITUD. LOS TUBOS DE PVC Y GALVANIZADOS TIPO PESADO Y EMT SE SUMINISTRARÁN CON LOS ELEMENTOS DE UNIÓN, CURVAS, ENTRADAS A CAJA, CONDULETAS Y PEGANTES ADECUADOS, ADEMÁS NO SE PERMITIRÁN ACCESORIOS FABRICADOS EN OBRA.

PARA CONEXIÓN DE LA TUBERÍA EMT A LOS MOTOREDUCTORES, SE USARÁ CONDUIT METÁLICO FLEXIBLE CON RECUBRIMIENTO EN PVC DEL TIPO LIQUID TIGHT.

BANDEJA PORTA CABLES TIPO ESCALERA.

LAS BANDEJA METÁLICA PARA EL ALIMENTADOR DE TABLEROS ELÉCTRICOS, CÁRCAMOS Y CAJAS DE MEDIA TENSION CONSTRUIDA EN LÁMINA DE ACERO COLD -ROLLED TIPO SEMIPESADO CALIBRE NO. 14. GALVANIZADA EN CALIENTE SEGÚN NORMA ICONTEC 2076. EL ANCHO SERÁ SEGÚN PLANOS ELÉCTRICOS Y SEPARACIÓN ENTRE PELDAÑOS DE 15CMS.

LOS DEMÁS ACCESORIOS COMO SON CURVAS, CODOS, REDUCCIONES, EMPALMES, DERIVACIONES Y TORTILLERÍA DEBERÁ CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES ANTERIORES.

SOPORTERIA Y HERRAJES

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SE UTILIZARÁ EL SISTEMA ESTRUCTURAL MECANO GALVANIZADO EN CALIENTE PARA SOPORTAR LAS BANDEJAS Y TUBERÍAS. (SOPORTE EN MÉNSULA O TIPO REPISA)

EL SISTEMA VERTICAL DE BANDEJAS UTILIZARÁ SUJETADORES DE BANDEJA DEL TIPO VERTICAL, ANCLADOS MEDIANTE PERNOS DE EXPANSIÓN.

EL SISTEMA HORIZONTAL SE HARÁ MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE SOPORTE TIPO MÉNSULA O REPISA, FORMADO POR CANAL ESTRUCTURAL RANURADO.

PARA TODA LA TUBERÍA QUE SE INSTALE A LA VISTA, DEBERÁ USARSE GRAPAS GALVANIZADAS DE LOS CALIBRES ADECUADOS, DEBERÁN SER FIJADAS A LOS MUROS Y PLACAS DE CONCRETO MEDIANTE PERNOS DE IGUAL O MEJOR CALIDAD QUE LOS PRODUCIDOS POR RED HEAD.

PARA SOPORTAR SE UTILIZARÁN SOPORTES EN CANAL ESTRUCTURAL RANURADO DE LAS DIMENSIONES APROPIADAS PARA EL NÚMERO DE TUBOS A SOPORTAR, FIJADOS MEDIANTE ABRAZADERAS DEL TIPO AJUSTABLE; LOS SOPORTES ESTARÁN ESPACIADOS DE LA SIGUIENTE FORMA:

TUBERÍAS DE 1/2" A 1" CADA 0.90 M

TUBERÍAS DE 1 1/4" A 2" CADA 1.5 M

TUBERÍAS DE 2 1/2" A 4" CADA 1.8 M

TOMACORRIENTES

LAS TOMACORRIENTES PARA SERVICIO GENERAL DEBEN SER DOBLES CON POLO A TIERRA, PARA INCRUSTAR, COLOR ALMENDRA O BLANCO, CON TAPA A PRESIÓN. CONFIGURACIÓN, 3 POLOS, 15A, 125 VCA. CON TERMINALES DE TORNILLO ADECUADOS PARA RECIBIR ALAMBRES SÓLIDOS DE COBRE CALIBRE NOS. 10, 12 AWG .

ACOMETIDAS

EL DISEÑO, SUMINISTRO Y MONTAJE ACOMETIDAS PRINCIPAL EN MEDIA TENSIONA COMETIDAS DE BAJA TENSION Y ACOMETIDAS DE EQUIPOS DEBE TENER COMO MÍNIMO LO ESPECIFICADO EN PLANOS.

- DEBEN TENER CAJAS DE PASO DE MT Y BT EN CAMBIO DE DIRECCIÓN Y CADA 40 M EN LAS ACOMETIDAS PRINCIPAL.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- SE DEBE GARANTIZAR EQUIPOTENCIABILIDAD CON EL TRANSFORMADOR, TGA, CCM, LA MEDIDA DE TIERRA DEBE SER MÁXIMA DE 5Ω MEDIDOS EN CUALQUIER SITIO DE LA PLANTA.

LOS DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS ACOMETIDAS OFRECIDOS DEBEN SER APROBADOS POR LA INTERVENTORÍA ANTES DE INICIAR LAS LABORES DE TENDIDO DE CABLE Y DEMÁS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

EL CONTRATISTA SUMINISTRARÁ E INSTALARÁ TODOS LOS ELEMENTOS REQUERIDOS PARA LOS SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA TALES COMO CABLES DE COBRE, MATERIAL DE UNIÓN DEL TIPO COMPRESIÓN, CONECTORES DE COBRE PARA LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS, TUBERÍAS, SOPORTES, CON ESTAS ESPECIFICACIONES. TODAS LAS CONEXIONES ENTRE CONDUCTORES O ENTRE ÉSTOS Y OTROS MATERIALES, SE HARÁN CON SOLDADURA EXOTÉRMICA. EN AQUELLOS PUNTOS DONDE NO SEA POSIBLE EL EMPLEO DE SOLDADURA EXOTÉRMICA SE UTILIZARÁ OTRO TIPO DE UNIÓN O CONECTOR APROBADO POR EL INTERVENTOR.

LA CONEXIÓN DEL CABLE DE LA RED DE TIERRA A LOS NEUTROS EN LOS PUNTOS TERMINALES DE CIRCUITOS SECUNDARIOS, ESTRUCTURAS Y EQUIPOS SE HARÁ CON CONECTORES DE COBRE ESTAÑADO ADECUADOS PARA CONECTAR EL CABLE DE COBRE DE LA RED DE TIERRA Y LAS BARRAS DE CONEXIÓN A TIERRA DE LOS TABLEROS, SIN QUE SE PRESENTE CORROSIÓN GALVÁNICA ENTRE LOS DIFERENTES MATERIALES.

LOS CONECTORES PARA CONEXIÓN A EQUIPOS, ELEMENTOS METÁLICOS Y FIJACIÓN DEL CABLE DE COBRE DEBEN SER FABRICADOS EN UN MATERIAL QUE CUMPLA LA NORMA ASTM B99-86“STANDARD ESPECIFICACIÓN FOR COPPER-SILICON ALLOY WIRE FOR GENERAL PURPOSES”; ESTAÑADOS PARA PREVENIR LA CORROSIÓN Y SER LO SUFICIENTEMENTE FUERTES PARA SOPORTAR LOS ESFUERZOS TÉRMICOS Y DINÁMICOS PRODUCIDOS POR LA CORRIENTE DE CORTO CIRCUITO DE ACUERDO A LO INDICADO EN LA NORMA ANSI/IEEE STD. 80-1986 “GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING”.

EL CONDUCTOR DE COBRE SUAVE DESNUDO, 7 Ó 19 HILOS, SERÁ CILÍNDRICO, COMPACTADO, CONCÉNTRICO, TRENZADO, FORMADO CON ALAMBRES CILÍNDRICOS SIN REVESTIMIENTO; SERÁ CONSTRUIDO CON UN NÚCLEO

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

CENTRAL RODEADO POR UNA O MÁS CAPAS DE HILOS COMPACTADOS, CABLEADOS HELICOIDALMENTE Y ESTARÁ DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO EN LA NORMA ASTM B-8, NTC - ICONTEC 307. CONDUCTORES CABLEADOS DE COBRE SUAVE, SEMIDURO Y DURO. LOS CALIBRES DE LOS CONDUCTORES SE INDICAN EN LOS PLANOS.

TODOS EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE LA INSTALACIÓN DEBERÁ ESTAR INTERCONECTADO CON EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA “ BARRA DE PUESTA A TIERRA GENERAL “ LOCALIZADA EN EL CUARTO DEL TABLERO GENERAL DE ACOMETIDAS, DE TAL MANERA QUE SE GARANTICE UN ÚNICO SISTEMA DE REFERENCIA.

MONTAJE

EL CONTRATISTA INSTALARÁ TODOS LOS EQUIPOS , MATERIALES Y ELEMENTOS NECESARIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES ELÉCTRICAS Y OBJETO DE ESTE CONTRATO DE ACUERDO CON LOS PLANOS Y OBSERVANDO LAS RECOMENDACIONES DE LOS FABRICANTES DE LOS EQUIPOS, LAS NORMAS, CÓDIGOS E INSTRUCCIONES DADOS A CONTINUACIÓN Y LAS MEJORES TÉCNICAS EMPLEADAS EN INSTALACIONES DE ÉSTE TIPO.

CONDUCTORES

LA INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES SE HARÁ TOMANDO LAS PRECAUCIONES NECESARIAS PARA EVITAR DAÑOS EN EL AISLAMIENTO. LOS CONDUCTORES DE LOS ALIMENTADORES PRINCIPALES EN LO POSIBLE DEBERÁN SER CONTINUOS ENTRE EL TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (TABLERO GENERAL DE ACOMETIDAS)Y EL CENTRO DE CONTROL DE MOTORES. DE SER NECESARIO EMPALMES ESTOS SE HARÁN CON CONECTORES TUBULARES DE COMPRESIÓN DE TAL MANERA QUE QUEDEN MECÁNICA Y ELÉCTRICAMENTE SEGUROS Y SIN SOLDADURAS, LUEGO SE UTILIZARA UN EMPALME DEL TIPO TERMOENCOGIBLE. TODAS LAS UNIONES Y EMPALMES, LO MISMO QUE LAS PUNTAS DE LOS CONDUCTORES, QUEDARÁN PROTEGIDOS POR UN MATERIAL DEL MISMO NIVEL DE AISLAMIENTO QUE EL DE LOS CONDUCTORES.

LOS CONDUCTORES PARA BAJA TENSIÓN MENORES AL NO. 8 AWG PUEDEN EMPALMARSE Y AISLARSE CON CONECTORES TIPO RESORTE.

TODOS LOS EMPALMES TOMAS DEBERÁN HACERSE MEDIANTE CONECTORES AISLADOS TIPO RESORTE O CUANDO SE SOLDEN LOS EMPALMES CON ESTAÑO SE PODRÁ UTILIZAR CINTA DE CAUCHO PARA 600V, . CON SELLO CONTRA HUMEDAD PARA UNA TEMPERATURA DE OPERACIÓN DE 80°C.

LOS CONDUCTORES SERÁN CONTINUOS ENTRE CAJAS Y SIN EMPALMES DENTRO DE LA TUBERÍA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

SE EVITARÁ QUE LOS CABLES SE ENCARRUJEN Y, EN CASO DE PRESENTARSE TAL HECHO, CON DETERIORO DE LOS CONDUCTORES, SE DEBERÁ CAMBIAR TODO EL TRAMO DE CABLES DAÑADOS, ELIMINANDO EL TRAMO DETERIORADO.

LOS ESFUERZOS DE TRACCIÓN APLICADOS NO EXCEDERÁN LOS RECOMENDADOS POR EL FABRICANTE, PREVIO ESTUDIO DEL CAMBIO DE CONDICIONES DEL CONDUCTOR SI SU TIPO DE MONTAJE ASÍ LO REQUIERE.

EL NÚMERO DE CONDUCTORES INSTALADOS EN CADA TUBERÍA NO EXCEDERÁ EL ESTIPULADO EN LA CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL - NORMA ICONTEC 2050.

UNA VEZ TERMINADA LA INSTALACIÓN DE LOS CONDUCTORES SE HARÁN PRUEBAS DE AISLAMIENTO CON MEGGER DE 500 VOLTIOS. EL CONTRATISTA DEBERÁ SUMINISTRAR, SIN COSTO ADICIONAL, TODOS LOS ELEMENTOS, DISPOSITIVOS, EQUIPOS Y MANO DE OBRA NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE ESTAS PRUEBAS.

LA TENDIDA DE LOS CONDUCTORES, LOS EMPALMES Y DEMÁS ACCESORIOS SE HARÁ SEGÚN LOS PROCEDIMIENTOS DESCRITOS, LAS NORMAS CITADAS, LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE Y LAS INSTRUCCIONES DEL INTERVENTOR.

PARA EL CABLEADO DE LAS INSTALACIONES INTERIORES SE DEBERÁ TENER EN CUENTA EL SIGUIENTE CÓDIGO DE COLORES. (VER RETIE SECCIÓN 11.4)

FASES COLORES AMARILLO, AZUL Y ROJO

NEUTRO COLOR BLANCO

TIERRA COLOR VERDE O DESNUDO

CONDUCTORES

LOS CONDUCTORES MONOPOLARES SERÁN DE COBRE SUAVE RECOCIDO, SÓLIDOS PARA CALIBRES Nº 12 Y 10 AWG, Y CUMPLIRÁN CON LA ÚLTIMA EDICIÓN DE LA NORMA ASTM B-3 "SOFT OR ANNEALED COPPER WIRE". NTC-ICONTEC 359. LOS CONDUCTORES MAYORES O IGUALES A 1/0 SERÁN DEL TIPO TC.

EL AISLAMIENTO DE LOS CONDUCTORES Y DE LAS CUBIERTAS PARA CABLES MULTIPOLARES SERÁ DE MATERIAL TERMOPLÁSTICO, TIPO THHN/THHW,

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

RESISTENTE AL CALOR Y A LA HUMEDAD, PARA UNA TENSIÓN DE 600 V.C.A., Y ADECUADO PARA UNA TEMPERATURA MÁXIMA DEL CONDUCTOR DE 90 GRADOS CENTÍGRADOS, EN OPERACIÓN NORMAL Y CONTINUA, ESTARÁ LIBRE DE GRIETAS, SUPERFICIES IRREGULARES Y POROSIDADES, Y CUMPLIRÁ LOS REQUERIMIENTOS DE LAS NORMAS ICEA S-19-81, NEMA WC5 "TERMOPLASTIC INSULATED WIRE AND CABLE FOR THE TRANSMISSION AND DISTRIBUTION OF ELECTRICAL ENERGY" E ICONTEC 1099 "CONDUCTORES UNIPOLARES AISLADOS CON MATERIAL TERMOPLÁSTICO DE PVC".

EL CALIBRE Y TIPO DE LOS CONDUCTORES EN CADA UNA DE LAS INSTALACIONES SE INDICAN EN LOS PLANOS Y NO SE PODRÁ HACER NINGUNA MODIFICACIÓN EN ELLOS SIN LA PREVIA APROBACIÓN DEL INTERVENTOR.

SE DEBERÁ TENER ENCUESTA EL CÓDIGO DE COLORES PARA SISTEMAS 3Ø EN ESTRELLA 208/120V.

FASES: AMARILLO, AZUL Y ROJO

NEUTRO: BLANCO

TIERRA DE PROTECCIÓN: VERDE O DESNUDO

TIERRA AISLADA: VERDE CON FRANJAS AMARILLAS

INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE FÁBRICA

GENERALIDADES

TODOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS ESTARÁN SUJETOS A PRUEBAS DE FÁBRICA EJECUTADAS POR EL CONTRATISTA Y A INSPECCIÓN DE LA INTERVENTORÍA, EN CUALQUIER LUGAR DURANTE EL PERÍODO DE FABRICACIÓN, EMBALAJE Y ENTREGA. EL CONTRATISTA DEBERÁ EJECUTAR SOBRE LOS MATERIALES Y EQUIPOS LAS PRUEBAS DE FÁBRICA QUE SE REQUIERAN DE ACUERDO CON LAS NORMAS ANSI E ICONTEC, PARA LO CUAL NOTIFICARÁ A LA INTERVENTORÍA CON OCHO (8) DÍAS DE ANTICIPACIÓN MÍNIMA, SOBRE LA FECHA DE EJECUCIÓN, TIPO Y PROPÓSITO DE CUALQUIERA DE LAS PRUEBAS.

EN CASO DE QUE CUALQUIER MATERIAL O EQUIPO RESULTE DEFECTUOSO O NO CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE ESTAS ESPECIFICACIONES, LA INTERVENTORÍA. TENDRÁ DERECHO A RECHAZARLO O A EXIGIR SU CORRECCIÓN POR CUENTA DEL CONTRATISTA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

DESPUÉS DE EFECTUADAS LAS PRUEBAS, SE SUMINISTRARÁN AL INTERVENTOR, CUATRO (3) COPIAS DE LOS REPORTES PARA SU APROBACIÓN. LOS MATERIALES Y EQUIPOS NO SE CONSIDERARÁN ACEPTADOS HASTA QUE NO HAYAN SIDO APROBADOS Y LOS REPORTES DE PRUEBAS ACEPTADOS.

PRUEBA DE LOS CELDAS

LAS CELDAS Y TABLEROS SERÁN ENSAMBLADOS, AJUSTADOS EN FÁBRICA Y SOMETIDOS A LAS PRUEBAS DE RUTINA DEL FABRICANTE Y A PRUEBAS ELÉCTRICAS Y OPERACIONALES, DE ACUERDO CON LOS REQUISITOS APLICABLES DE LAS NORMAS ICONTEC, NEMA, IEEE, IEC Y ANSI.

LOS EQUIPOS SERÁN SOMETIDOS A LOS ENSAYOS TIPO SEGÚN LAS NORMAS, EN LABORATORIOS ACREDITADOS, Y ANTES DE SU DESPACHO, SIGUIENTES ENSAYOS DE RUTINA EN FÁBRICA:

LOS PRINCIPALES ENSAYOS TIPO CERTIFICADOS INCLUYEN:

- ENSAYOS DIELECTRICOS.
- ENSAYOS DE Tensión NO DISRUPTIVA A FRECUENCIA INDUSTRIAL.
- ENSAYO DIELECTRICO EN LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL.
- ENSAYO DE AUMENTO DE TEMPERATURA.
- MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DEL CIRCUITO PRINCIPAL.
- ENSAYO DE CORRIENTES SOPORTABLES DE CORTA DURACIÓN Y VALOR PICO.
- ENSAYO DE VERIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE CIERRE Y RUPTURA.
- ENSAYOS DE OPERACIÓN MECÁNICA.
- VERIFICACIÓN DEL GRADO DE PROTECCIÓN.

LOS ENSAYOS INDIVIDUALES SERIE DE RUTINA EN FÁBRICA SON:

- ENSAYO DE Tensión NO DISRUPTIVA A FRECUENCIA INDUSTRIAL.
- ENSAYO DIELECTRICO SOBRE LOS CIRCUITOS AUXILIARES Y DE CONTROL.
- ENSAYO DE OPERACIÓN MECÁNICA, VERIFICACIÓN DE ENCLAVAMIENTOS.
- ENSAYO DE LOS EQUIPOS AUXILIARES ELÉCTRICOS.
- VERIFICACIÓN DEL CORRECTO CABLEADO

ADICIONALMENTE:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- VERIFICACIÓN E INSPECCIÓN VISUAL DE CIRCUITOS Y EQUIPOS, VERIFICACIÓN DE ACUERDO A PLANOS.
- ENSAYOS DE OPERACIÓN ELÉCTRICA Y DE CONTROL.
- VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO.
- VERIFICACIÓN DE LA RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.

ALGUNOS ENSAYOS NO REQUERIDOS POR LAS NORMAS COMO ENSAYOS TIPO O DE RUTINA EN FÁBRICA, TALES COMO EL ENSAYO DE MEDIDA DE DESCARGAS PARCIALES U OTROS ENSAYOS ESPECÍFICOS, PODRÍAN SER REALIZADOS PREVIO ACUERDO ENTRE EL CLIENTE Y EL PROVEEDOR, PARTICULARMENTE EN LO QUE SE REFIERE AL TIPO DE ENSAYO, COSTOS, REFERENCIAL Y LABORATORIOS.

- PRUEBAS DIELECTRICAS. EL TABLEROS DEBERÁN SER SOMETIDOS A PRUEBAS DIELECTRICAS PARA VERIFICACIÓN DEL AISLAMIENTO ENTRE FASES, ENTRE FASES Y NEUTRO Y ENTRE FASES / NEUTRO Y TIERRA, TAL COMO LO ESTABLECEN LAS NORMAS.
- PRUEBAS MECÁNICAS. SE PROBARÁ LA OPERACIÓN DE TODOS LOS MECANISMOS, CONTACTOS, CERRADURAS DE LOS TABLEROS Y EQUIPOS. CADA TABLERO SERÁ REVISADO EN SU ALINEAMIENTO DE PUERTAS Y EQUIPOS, RIGIDEZ DEL CONJUNTO Y DE LOS SOPORTES Y MEDIOS DE FIJACIÓN.
- PRUEBAS DE OPERACIÓN. TODOS LOS TABLEROS SERÁN SOMETIDOS A CONDICIONES SIMULADAS DE OPERACIÓN CONECTÁNDOLOS A FUENTES DE ENERGÍA IGUALES A LA DE OPERACIÓN NORMAL, PARA COMPROBAR SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO.

INSPECCIÓN Y PRUEBAS DE CAMPO

LA INSPECCIÓN Y LAS PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEBERÁN DAR RESULTADOS SATISFACTORIOS PARA EL INTERVENTOR. CUALQUIER INSPECCIÓN O PRUEBA QUE INDIQUE EL INTERVENTOR, SE REALIZARÁ AUNQUE NO ESTÉ MENCIONADA EXPRESAMENTE EN ESTAS ESPECIFICACIONES.

EL CONTRATISTA DEBERÁ PRESENTAR PARA APROBACIÓN DE LA INTERVENTORÍA UN PLAN COMPLETO DE LAS INSPECCIONES Y PRUEBAS A REALIZAR A LAS INSTALACIONES CON LOS RESPECTIVOS PROTOCOLOS.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

TODOS LOS COSTOS POR LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS SE DEBERÁN INCLUIR EN LOS DIFERENTES ÍTEMS DEL CONTRATO Y POR LO TANTO NO SE TENDRÁ PAGO POR SEPARADO POR ESTE CONCEPTO.

LAS PRUEBAS E INSPECCIONES SERÁN COMO SIGUE:

- INSPECCIÓN DETALLADA DE LAS CONEXIONES DE LOS ELEMENTOS Y DE LOS EQUIPOS, PARA COMPROBAR QUE SU INSTALACIÓN SE HAYA EJECUTADO DE ACUERDO CON LOS PLANOS, CON LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE , CON LAS NORMAS Y CON ESTAS ESPECIFICACIONES.

- - TODOS LOS CIRCUITOS DEBERÁN PROBARSE Y OPERARSE HASTA DEMOSTRAR CONTINUIDAD DEL CIRCUITO Y LA OPERACIÓN FUNCIONAL QUE SE PIDE.

- MEDIDA DE RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE TODO EL EQUIPO ELÉCTRICO Y DEL ALAMBRADO ANTES DE ENERGIZARLO. LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DEBERÁ MEDIR EL MÍNIMO ACEPTABLE DE LAS NORMAS, SEGÚN LO ESPECIFIQUE EL FABRICANTE PARA EL EQUIPO PROBADO.

- VERIFICACIÓN DEL CALIBRE DE LOS CONDUCTORES, DE ACUERDO CON EL INDICADO EN LOS PLANOS.

- VERIFICACIÓN DEL CÓDIGO DE COLORES DE LOS CONDUCTORES, DE ACUERDO CON LO INDICADO EN ESTAS ESPECIFICACIONES.

- INSPECCIÓN Y MEDIDA DE LA RESISTENCIA DE LAS CONEXIONES A TIERRA DE LOS ELEMENTOS Y DE LOS EQUIPOS.

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS PRUEBAS A REALIZAR

PRUEBAS DE AISLAMIENTO DEL ALAMBRADO

LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO DE CADA CIRCUITO DEBERÁ MEDIRSE ANTES DE ENERGIZARLO (CON LA CONEXIÓN A TIERRA DEL NEUTRO DESCONECTADA) CON EQUIPOS ADECUADOS COMO SIGUE:

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- LÍNEA LÍNEA
- LÍNEA NEUTRA
- LÍNEA TIERRA
- NEUTRO TIERRA

PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS

EL PROPONENTE DEBERÁ PRESENTAR CON SU PROPUESTA LOS FORMATOS INCLUIDOS EN EL ANEXO “CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS ELÉCTRICOS”, COMPLETAMENTE DILIGENCIADOS, ADJUNTANDO ADEMÁS INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA QUE DETERMINE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE CADA UNO DE LOS MATERIALES QUE EL PROPONENTE UTILIZARÁ EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEFINIDAS EN EL ALCANCE DEL TRABAJO DE ESTAS ESPECIFICACIONES.

EL CONTRATISTA PRESENTARÁ CON 30 DÍAS DE ANTICIPACIÓN A LA INICIACIÓN DE LOS TRABAJOS PARA LA APROBACIÓN DE LA INTERVENTORÍA LOS SIGUIENTES DOCUMENTOS:

- PLANOS Y/O ESQUEMAS DE FABRICACIÓN Y MONTAJE Y CATÁLOGOS DE: CENTROS DE CONTROL DE MOTORES, TUBERÍAS Y ACCESORIOS, CONDUCTORES, SOLDADURA EXOTÉRMICA, MOLDES, CONECTORES, ETC.

UNA VEZ APROBADOS LOS MATERIALES Y EQUIPOS, EL CONTRATISTA DEBERÁ ENTREGAR AL INTERVENTOR DOS (2) COPIAS DE LOS DOCUMENTOS MENCIONADOS EN LOS PÁRRAFOS ANTERIORES; ADEMÁS EL CONTRATISTA DEBERÁ PRESENTAR TODOS LOS DEMÁS DOCUMENTOS INDICADOS EN ESTAS ESPECIFICACIONES.

NORMATIVIDAD A UTILIZAR

PARTICULARMENTE EN LO QUE SE REFIERE A REDES ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN, SUBESTACIONES, APANTALLAMIENTOS, TABLEROS ELÉCTRICOS, ESTA ESPECIFICACIÓN SE REFIERE A LAS ACTIVIDADES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO Y COLOCACIÓN DE SUBESTACIONES, ATERRIZAJE Y ACCESORIOS PARA REDES ELÉCTRICAS, CON LOS DIÁMETROS, O LOS ORDENADOS POR LA INTERVENTORÍA. COMPRENDE ADEMÁS LA CONSTRUCCIÓN

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

DE LA CAJAS DE PASO ELÉCTRICAS DEFINIDAS PARA EL PROYECTO, EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CONEXIONES ELÉCTRICA, U OTRAS OBRAS EXISTENTES O NUEVAS.

LA CONSTRUCCIÓN DE LAS REDES, SUBESTACIONES, MONTAJE DE LOS EQUIPOS, HERRAMIENTAS EMPLEADAS, PROCEDIMIENTOS, CALIDAD DE LOS MATERIALES Y PRUEBAS DEBEN ATENDER COMO MÍNIMO LAS SIGUIENTES NORMAS Y PRACTICAS:

- ANSI C2 – (2012): NATIONAL ELECTRIC SAFETY CODE (NESC).
- ANSI T1.313 – (2003): VERSION ELECTRICAL PROTECTION FOR TELECOMMUNICATIONS CENTRAL OFFICES AND SIMILAR TYPE FACILITIES.
- ANSI C29.5- C29.6 Y C29.11 COMPOSITE INSULATORS FOR ARC. OF ERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1000 V.
- ASTM G154-98 STANDARD PRACTICE FOR OPERATING LIGHT AND WATER-EXPLOSSURE APARATOS (FLUORESCENT UV CONDENSATION TYPE) FOR EXPLOSSURE OF NO METALLIC.
- ASTM D2303 STANDARD TEST METHODS FOR LIQUID-CONTAMINANT, INCLINED PLANE TRACKING AND EROSION OF INSULATING MATERIALS.
- ASTM D150-98 STANDARD TEST METHODS FOR AC LOSS CHARACTERISTICS AND PERMITTIVITY (DIELECTRIC CONSTANT) OF SOLID ELECTRICAL INSULATION.
- IEEE STD 1100-2005: RECOMMENDED PRACTICE FOR POWERING AND GROUNDING ELECTRONIC EQUIPMENT. (LIBRO ESMERALDA).
- IEEE STD 80-2000: (VERSION 2002) GUIDE FOR SAFETY IN AC SUBSTATION GROUNDING.
- IEEE STD 142-2007: RECOMMENDED PRACTICE FOR GROUNDING OF INDUSTRIAL AND COMMERCIAL POWER SYSTEMS. (LIBRO VERDE).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- IEEE STD 81-1983: GUIDE FOR MEASURING EARTH RESISTIVITY, GROUND IMPEDANCE, AND EARTH SURFACE POTENTIALS OF A GROUND SYSTEM.
- IEEE STD 837-2002: IEEE STANDARD FOR QUALIFYING PERMANENT CONNECTIONS USED IN SUBSTATION GROUNDING.
- ANSI/UL 467 - 2007: STANDARD FOR GROUNDING AND BONDING EQUIPMENT.
- AS 1768-1991 LIGHTNING PROTECTION.
- API RP2003 – (2008): PROTECTION AGAINST IGNITIONS ARISING OUT OF STATIC, LIGHTNING, AND STRAY CURRENTS.
- UNESA 6501 F
- ANSI/IEEE STD 32-1972: IEEE STANDARD REQUIREMENTS, TERMINOLOGY, AND TEST PROCEDURES FOR NEUTRAL GROUNDING DEVICE.
- BS 7430 (1998): CODE OF PRACTICE FOR EARTHING.
- IEC/TR 61000-5-2 ED.1.0 (1997-11) ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) - PART 5: INSTALLATION AND MITIGATION GUIDELINES - SECTION 2: EARTHING AND CABLING.
- IEC 60364-4-41 ED5.0 (2005) LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS - PART 4-41: PROTECTION FOR SAFETY - PROTECTION AGAINST ELECTRIC SHOCK.
- IEC 60507 ENSAYOS DE CONTAMINACIÓN ARTIFICIAL DE AISLADORES PARA TENSIONES SUPERIORES A 1000 V.
- IEC/TS 62073 GUÍA PARA LA MEDICIÓN DE HUMECTABILIDAD EN LAS SUPERFICIES DE AISLADORES.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- IEC 62305/1/2/3/4 (2011) PROTECTION AGAINST LIGHTNING.
- IEC 60364-5-54 ED.3.0 (2011-03) LOW-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS - PART 5-54: SELECTION AND ERECTION OF ELECTRICAL EQUIPMENT - EARTHING ARRANGEMENTS AND PROTECTIVE CONDUCTORS.
- IEC 61557-1 E.D.2.0 (2007-01) ELECTRICAL SAFETY IN LOW VOLTAGE DISTRIBUTION SYSTEMS UP TO 1000 V A.C. AND 1500 V D.C. - EQUIPMENT FOR TESTING, MEASURING OR MONITORING OF PROTECTIVE MEASURES - PART 1: GENERAL REQUIREMENTS.
- IEC 62271-200 E.D.2.0 (2011-10) HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR - PART 200: AC METAL-ENCLOSED SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR FOR RATED VOLTAGES ABOVE 1 KV AND UP TO AND INCLUDING 52 KV.
- IEC 62271-1 E.D.1.1 (2011-08) HIGH-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR - PART 1: COMMON SPECIFICATIONS.
- IEC:77B.WG2 INSTALLATION AND MITIGATION GUIDELINES: EARTHING AND BONDING".
- IEEE STD. 81.2-1991: IEEE GUIDE TO MEASUREMENT OF IMPEDANCE AND SAFETY CHARACTERISTICS OF LARGE, EXTENDED OR INTERCONNECTED GROUNDING SYSTEM.
- IEEE STD. 1048-2003: IEEE GUIDE FOR PROTECTIVE GROUNDING OF POWER LINES.
- IEEE STD. 367-2012: IEEE RECOMMENDED PRACTICE FOR DETERMINING THE ELECTRIC POWER STATION GROUND POTENTIAL RISE AND INDUCED VOLTAGE FROM A POWER FAULT.
- IEEE STD. 665-1995: IEEE GUIDE FOR GENERATING STATION GROUNDING.
- NFPA 70- 2011: NATIONAL ELECTRIC CODE (NEC).

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- NFPA 70- 2011: NATIONAL ELECTRIC CODE HANDBOOK (NEC).
- NFPA 75-2009: NORMA PARA LA PROTECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.
- NFPA 77- 2007 RECOMENDACIONES PRACTICAS PARA LA ELECTRICIDAD ESTÁTICA.
- ICONTEC: NTC 900 (2006) - REGLAS GENERALES Y ESPECIFICACIONES PARA EL ALUMBRADO PUBLICO.
- ICONTEC: NTC 2050 (1999). -CÓDIGO ELÉCTRICO COLOMBIANO.
- ICONTEC: NTC 2206 (2001). -EQUIPO DE CONEXIÓN Y PUESTA A TIERRA. SECTOR INGENIERÍA ELÉCTRICA.
- ICONTEC: NTC 5720 (2009). -ETIQUETAS AMBIENTALES TIPO I. SELLO AMBIENTAL COLOMBIANO. CRITERIOS AMBIENTALES DE TABLEROS Y CELDAS PARA ALOJAR EQUIPOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE BAJA TENSIÓN Y MEDIA TENSION. SECTOR MEDIO AMBIENTE.
- ICONTEC: NTC 2155 (2000). -CONECTORES DE POTENCIA PARA SUBESTACIONES ELÉCTRICAS. SECTOR INGENIERÍA ELÉCTRICA
- ICONTEC: NTC 4171 (1997). -TELECOMUNICACIONES. NUEVA TECNOLOGÍAS. REQUISITOS PARA LA CONEXIÓN Y CONTINUIDAD DE TIERRA PARA LAS TELECOMUNICACIONES EN CONSTRUCCIONES COMERCIALES. SECTOR TELECOMUNICACIONES
- ICONTEC: NTC 4552-1 (2008) -PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS). PARTE 1: PRINCIPIOS GENERALES
- ICONTEC: NTC 4552-2 (2008) -PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS). PARTE 2: MANEJO DEL RIESGO.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- ICONTEC: NTC 4552-3(2008) - PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS (RAYOS). PARTE 3: DAÑOS FÍSICOS A INFRAESTRUCTURAS Y AMENAZAS A LA VIDA.
- ICONTEC: NTC 4628. (1999). -CALIFICACIÓN DE CONEXIONES PERMANENTES USADAS EN PUESTAS A TIERRA EN SUBESTACIONES. SECTOR INGENIERÍA ELÉCTRICA
- ICONTEC: NTC 3475. (1996) -ELECTROTECNIA. TABLEROS ELÉCTRICOS. SECTOR INGENIERÍA ELÉCTRICA.
- IICONTEC: NTC 1285 (ANSI C29.1) ELECTROTECNIA. MÉTODO DE ENSAYO PARA AISLADORES DE POTENCIA ELÉCTRICA.
- ICONTEC: NTC 3278 (2001) -PANELES DE MANIOBRA Y CONTROL DE BAJA TENSIÓN. PANELES TIPO ENSAYADO Y TIPO ENSAYADO PARCIALMENTE
- ICONTEC: NTC-IEC 60439-3. (2006) -EQUIPO DE MANIOBRA Y CONTROL DE BAJA TENSIÓN. REQUISITOS PARTICULARES PARA EQUIPO DE MANIOBRA Y CONTROL.
- ICONTEC: NTC 2076 (2006) -RECUBRIMIENTO DE ZINC POR INMERSIÓN EN CALIENTE PARA ELEMENTOS EN HIERRO Y ACERO.
- ICONTEC: NTC 3320 (2008) - RECUBRIMIENTOS DE CINC (GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE) EN PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO
- ICONTEC: NTC 2806 (1990) - ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ARANDELAS PLANAS, CURVAS Y DE PRESIÓN
- ICONTEC: NTC 2616 (1989) - ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, CRUCETAS, DIAGONALES Y BAYONETAS METÁLICAS.
- ICONTEC: NTC 2663 (1989) -ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, ABRAZADERAS O COLLARINES.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- ICONTEC: NTC 2618 - ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, TORNILLOS Y TUERCAS DE ACERO GALVANIZADOS. SERIE INGLESA.
- ICONTEC: NTC 2665 (1989). ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, GRAPA PRENSORA.
- ICONTEC: NTC 2772 (1990). ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, GRAPAS DE SUSPENSIÓN.
- ICONTEC: NTC 2973 (1991). ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, GRAPAS DE RETENCIÓN.
- ICONTEC: NTC 2606 (2011). ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, GUARDACABOS
-
- ICONTEC: NTC 2617 (1989). ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, PERNOS DE OJO
-
- ICONTEC: NTC 2270 (1988). ELECTROTECNIA. HERRAJES Y ACCESORIOS PARA REDES Y LÍNEAS AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, TUERCAS DE OJO Y OJOS TERMINALES (OJALES).
- ICONTEC: NTC 1329: "PREFABRICADOS EN CONCRETO. POSTES DE CONCRETO ARMADO PARA LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA Y TELECOMUNICACIONES"
- ICONTEC: NTC 4965 (2001). TUERCAS DE ACERO AL CARBONO Y ACERO ALEADO
- TIA/EIA SP-607-A: COMMERCIAL BUILDING GROUNDING AND BONDING REQUIREMENTS FOR TELECOMMUNICATIONS (AUGUST 1994).
- UIT –T K8 –1988 (ANTES CCITT) SEPARACIÓN EN EL SUELO ENTRE UN CABLE DE TELECOMUNICACIÓN Y EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA DE UNA INSTALACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES

- UIT –T K11 2009 (ANTES CCITT) PRINCIPIOS DE PROTECCIÓN CONTRA LAS SOBRETENSIONES Y SOBRECORRIENTES.
- UIT –T K27 1996 (ANTES CCITT) CONFIGURACIONES DE CONTINUIDAD ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA DENTRO DE LOS EDIFICIOS DE TELECOMUNICACIÓN.
- UIT –T K35 1996 (ANTES CCITT) CONFIGURACIONES DE CONTINUIDAD ELÉCTRICA Y PUESTA A TIERRA EN INSTALACIONES ELECTRÓNICAS DISTANTES.
- UIT –T K36 1996 (ANTES CCITT) SELECCIÓN DE LOS DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN.
- UIT –T K73 2008 (ANTES CCITT) APANTALLAMIENTO Y PUESTA A TIERRA DE CABLES ENTRE EDIFICIOS.
- V15-E (1993): BONDING CONFIGURATIONS AND EARTHING INSIDE A TELECOMMUNICATION BUILDING.
- VDE 0141 (1964), REGULATION FOR EARTHINGS IN A.C. INSTALLATIONS WITH RATED VOLTAGE ABOVE 1 KV.
- EMPRESA DE ENERGÍA DE PEREIRA SA. NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN
- RETIE: REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS VERSIÓN 2013.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES Y GENERALES