REPÚBLICA DE COLOMBIA
GOBERNACIÓN DEL TOLIMA

SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y HÁBITAT

REQUERIMIENTOS TÉCNICOS CONTRATO INTERADMINISTRATIVO ENTRE LA GOBERNACION DEL TOLIMA Y LA EMRPESA GENERADORA DE ENERGIA DEL TOLIMA – EGETSA CUYO OBJETOE S "CONTRATAR ENTRE EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA Y LA EMPRESA GENERADORA DE ENERGÍA DEL TOLIMA EGETSA SA E.S.P "CONSTRUCCION ELECTRIFICACION RURAL VEREDA SAN MIGUEL DE PERALONSO-ORTEGA EN EL DEPARTAMENO DEL TOLIMA"

IBAGUE - TOLIMA
2020

Los equipos y materiales se utilizarán en las instalaciones del Proyecto serán todos nuevos y de igual o mejor calidad a la anotada en las cantidades de obra y especificaciones.

El contratista de la obra eléctrica utilizara materiales totalmente nuevos, de la mejor marca obtenible para el uso especificado.

Todos los equipos serán instalados en total acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. El contratista deberá obtener esas instrucciones y tales documentos serán considerados como parte de estas especificaciones.

Los trabajos comprenden el suministro e instalación de todos los materiales y equipos necesarios para la puesta de las instalaciones.

El valor de cada ítem deberá incluir los materiales, la obra de mano con todas sus prestaciones sociales, los equipos y herramientas, la dirección técnica, los gastos generales y de administración y todos los gastos necesarios para la ejecución total de las instalaciones materia de este contrato.

Las instalaciones eléctricas y afines, serán ejecutadas de acuerdo a la NORMA ICONTEC NTC-2050, RETIE y las normas de construcción del Operador de Red.

Una vez terminadas las instalaciones, el contratista deberá obtener la recepción de las mismas por parte del interventor, además, se comprometerá a entregar un juego de planos actualizados de acuerdo a la obra ejecutada, todas las modificaciones y correcciones que se presenten durante el desarrollo de la obra, deberán quedar consignados en este juego de planos.

1. <u>Localización y replanteo de redes MT</u>
   Antes de iniciar la ejecución del contrato se debe realizar un recorrido al área del proyecto por parte del ingeniero residente un técnico electricista supervisor y un habitante de la vereda para verificar la precisión de los planos de diseño y descartar que se hayan presentado cambios de ubicación de viviendas, o mayores cantidades de las mismas.

Luego se deben actualizar las cantidades de obra y compararlas con las contratadas.

Cualquier novedad debes ser reportada al supervisor del contrato.

2. Apoyos redes MT

Deben ser empleados postes en fibra de vidrio, los cuales deberán ser fabricados con resina poliéster termoestable reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

Todos los postes deberán cumplir con las características particulares indicadas en esta especificación y deberán contar con certificación de producto bajo RETIE y con su respectiva norma de construcción. Adicionalmente, deben cumplir con las características técnicas exigidas por los operadores de red (CENS, ENERTOLIMA, CHEC, EDEQ).

Los postes se utilizarán para la instalación de infraestructura de redes eléctricas aéreas, como apoyos para el montaje de redes, equipos y/o transformadores con sus respectivas protecciones.

Se emplearán principalmente en zonas rurales y urbanas de difícil acceso, en las zonas industriales de alta contaminación y alto nivel de descargas atmosféricas, siendo transportados fácilmente por el personal capacitado.

Deberá ser resistente a los rayos solares, a la humedad y a la lluvia. La superficie debe ser auto-limpiante con el fin de evitar la acumulación de la suciedad.

Los postes deberán ser troncocónicos de un solo tramo correspondiente a la longitud definida para cada apoyo, tener sección circular y serán ahuecados circularmente.

Los postes deberán suministrarse con dos perforaciones de diámetro no menor a 2 cm, una localizadas a una distancia entre 20 y 50 cm por debajo de la marcación de enterramiento y la otra salida se encuentra en la parte superior del poste a 10 cm por debajo de la perforación inferior y deben contar con un mecanismo que permita el paso de conductor de puesta a tierra por dentro del poste y facilitar su conexión al electrodo de puesta a tierra, se debe tener en cuenta el diseño de estas perforaciones de tal forma que sea fácil el alambrado del conductor bajante.

Tanto en la base como en la cima, deben instalarse tapas. Cada tapa inferior debe estar marcada con la referencia del poste para facilitar la identificación cuando los postes estén almacenados horizontalmente.

Estas tapas también deberán tener protección ignífuga.

La carga de diseño de los postes deberá ser de acuerdo a las normalizadas en el RETIE (510kgf, 750kgf, 1050kgf, 1350kgf, 1500kgf). El factor de seguridad deberá ser de 2.5, es decir, la carga de diseño de los postes deberá ser mayor o igual en 2.5 veces los requerimientos impuestos por las cargas de trabajo a las que éstos serán sometidos.

El poste deberá ser adecuado para soportar esfuerzos térmicos y mecánicos horizontales y verticales de acuerdo a las condiciones de utilización en un sistema de distribución, además los requisitos mecánicos estarán de acuerdo con lo establecido en la regla 252 "Loads on line supports" del NESC ANSI/IEEE C2.

El poste no debe sufrir talladuras de las arandelas de presión, tuercas y tornillos que se utilicen en la fijación de los diferentes elementos.

El poste debe estar garantizado para los esfuerzos de compresión que transmite los templetes o vientos para evitar el doblado del poste.

La profundidad de enterramiento será:

1.60 metros para los postes de 12 metros.

Este ítem se paga por unidad.

3. Vestida / Armada de postes redes MT

Una vez hincados los postes procedemos a la vestida, para esto se utilizará un aparejo ó polea y un jalay de acuerdo al peso de los materiales.

Un Liniero subirá al poste mediante pretales y se asegurará al mismo con la línea de vida y el arnés con el fin de colocar el aparejo anclado con una corbata de manila y polea desviante en la parte inferior. Luego dos ayudantes ubicados frente al poste recuperarán el aparejo logrando así trasladar los materiales a la parte superior del poste recibidos por el Liniero quien los instalará sobre las perforaciones guía.

La herrajería o elementos metálicos deben ser galvanizados en caliente y los aisladores de porcelana de 6" en cadena de dos o poliméricos para el nivel de tensión de 15kV.

Se debe revisar el torqueado antes del descenso del liniero.

Este ítem se paga por unidad.

La descripción de los conjuntos corresponde a la normatividad y nomenclatura de las normas IPSE.

Esta especificación aplica para los siguientes ítems:

3.1	Suministro, transporte e instalación de estructura 514 terminal circuito bifásico.	un	3
3.2	Suministro, transporte e instalación de estructura 515 retención circuito bifásico.	un	3
3.3	Suministro, transporte e instalación de estructura RH 240M monofásica estructura en h terminal disposición horizontal circuito trifásico doble cruceta de 4 m.	un	2
3.4	Suministro, transporte e instalación de estructura RH 231M monofásica h – circuito simple retención cruceta doble de 4 m.	un	3
3.5	Suministro, transporte e instalación de estructura RH 233M monofásica h – circuito simple retención cruceta doble de 6 m.	un	1
3.6	Suministro, transporte e instalación de estructura RH 233T monofásica terminal.	un	1
3.7	Suministro, transporte e instalación de estructura 710 transformador bifásico estructura en poste	un	2
3.8	Suministro, transporte e instalación de estructura TA718-2 línea monofásica con cortacircuito	un	2
3.9	Suministro, transporte e instalación de seccionador portafusible 160 A para líneas de B.T. LA 335	un	2

4. Tendido de redes MT

En el nivel de 13.2 kV, se deben construir con conductores de calibre mínimo en 1/0 AWG ACSR para ramal principal, y ramales secundarios (derivados) en 2 ACSR AWG mínimo; esto dependerá de la carga a alimentar según lo solicita el usuario.

El cable ACSR desnudo es un conductor que se usa en la red aérea de distribución de media tensión en zona urbana y también es usado en redes de baja tensión en zonas rurales. Deben poseer certificados de conformidad de producto con RETIE o contar con la homologación aplicable.

Este ítem se paga por metro.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

4.1	Suministro, transporte e instalación de cable 2*ACSR 1/0	km	2,85

5. Templetes redes MT

Se deben instalar templetes o vientos en todas las estructuras terminales y en los apoyos ubicados en cambios de dirección, tanto horizontal como vertical. Cada templete estará compuesto por:

- Un aislador tipo tensor, colocado a un metro de la parte superior de una resistencia mecánica de 12.000 libras.
- Cable de acero galvanizado de 3/8".
- Varilla de anclaje de 1.80 metros de longitud.
- Vigueta de concreto, muerto o retal.
- Guardacabos de ½".

6. Localización y replanteo BT

Ver ítem 1

7. Apoyos redes BT

Además de lo indicado en el numeral 2, las profundidades de enterramiento son:

- 1.40 metros para los postes de 10 metros.
- 1.20 metros para los postes de 8 metros.

Esta especificación aplica para los siguientes ítems:

7.1	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 8 m x 510kgf.	un	20
7.2	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 8 m x 750kgf.	un	5
7.3	Suministro, transporte e instalación de poste en fibra de vidrio de 10 m x 510kgf.	un	3

8. Vestida / Armada de postes redes BT

Ver ítem 3

La descripción de los conjuntos corresponde a la normatividad y nomenclatura de las normas IPSE.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

8.1	Suministro, transporte e instalación estructura TZ322 final de circuito red trenzada	un	20
8.2	Suministro, transporte e instalación estructura TZ330 retención red trenzada.	un	17
8.3	Suministro, transporte e instalación de estructura terminal apoyo con percha de tres puestos. 620.	un	8

9. Tendido de redes BT

Se debe utilizar conductores de cable trenzado con aislamiento y chaqueta en polietileno reticulado XLPE-90ºC, tríplex o dúplex, de calibre mínimo 2 AWG con neutro AAAC o ACSR.

Los conductores estarán formados por un núcleo de alambre de acero (uno sólido o varios cableados concéntricamente), sobre el que se cablean concéntricamente una o varias capas de alambre de aluminio. Los conductores que se van a utilizar en este proyecto se seleccionaron debido a su alto grado de resistividad.

Los cables aislados deberán ser cableados, sin rellenos, alrededor del conductor neutro- mensajero, con un paso de 25 a 60 veces el diámetro de uno de los cables aislados, con el fin de conformar la configuración del cable cuya representación simbólica se expresará de la siguiente manera:

Nº entero de cables aislados * Calibre del conductor + 1 * Calibre del Neutro

Tabla 3: Requisitos generales del conductor.

Conductores de fase				
Calibre	AWG	2	2/0	4/0
Clase de cableado		B	B	B
Sección	mm²	33,65	67,47	107,2
Diámetro	mm	7,422	10,63	13,4
No. alambres de aluminio		7	19	19
Diámetro alambres	mm	2,474	2,126	2,68
Peso unitario	kg/km	92,75	186	295,7
Resistencia máxima D.C. a 20 °C	Ω/km	0,8539	0,4259	0,268
Conductor neutro-mensajero ACSR				
Nombre clave		Swan	Raven	Quail
Calibre	AWG	4	1/0	2/0
Sección	mm²	24,633	62,475	78,61
Diámetro	mm	6,354	10,11	11,35
Hilos aluminio / acero		6 / 1	6 / 1	6 / 1
Diámetro hilos aluminio	mm	2,118	3,371	3,782
Diámetro hilos acero	mm	2,118	3,371	3,782
Peso unitario	kg/km	85,41	216,06	272,45
Resistencia máxima D.C. a 20 °C	Ω/km	1,3527	0,534	0,4242
- Elongación máxima de fluencia en caliente	%	175	175	175
- Ajuste máximo de fluencia en caliente	%	10	10	10

Tabla 4: Requisitos generales del aislamiento.

Este ítem se paga por metro.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

9.1	Suministro, transporte e instalación cable triplex 2x4 + 4.	km	2,343
9.2	Suministro, transporte e instalación cable triplex 2x2 +2.	km	0,157
9.3	Suministro, transporte e instalación de cable 3*ACSR 2	km	2,121

10. Templetes redes BT

Ver ítem 5

10.1	Suministro, transporte e instalación de retenida BT.	un	56

11. Puesta a tierra redes BT

Ver ítem 13

11.1	Suministro, transporte e instalación de SPT BT.	un	11

12. Transformadores

Son el componente más importante de un sistema de distribución, es una máquina que permite reducir o elevar la tensión. Para el caso de los transformadores de distribución se disminuye la tensión de 13.200/220/120 V para el caso de transformadores trifásicos, y 13.200/240/120 V para el caso de transformadores monofásicos.

Sus bobinas son construidas con alambre de cobre recubierto por esmalte, y sumergidas en baño de aceite dieléctrico, al interior del tanque o carcaza.

Son aptos para la instalación a la intemperie, con TAP para la regulación del voltaje, maniobrables desde el exterior, estando el transformador des-energizado.

Las características técnicas generales son:

- Potencias nominales trifásicas: 30 – 40 – 75 kVA
- Potencias nominales monofásicas: 5 – 10 – 15 kVA
- Conexión: DY5N
- Clase de refrigeración: ONAN

Este ítem se paga por unidad.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

12.1	Suministro e instalación de transformador de distribución monofásico 5 kVA 13200/240/120 V.	un	2

13. Puesta a tierra transformadores

Una vez realizado el montaje del SPT, el contratista debe realizar la medición de resistencia de puesta a tierra. El valor obtenido de la medición no podrá exceder los valores máximos permitidos por RETIE en su Artículo 15.4.

Tabla 5: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra.

APLICACIÓN	VALORES MAXIMOS DE RESISTENCIA DE

	PUESTA A TIERRA
Estructuras y torrecillas metálicas de líneas o redes con cable de guarda	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 Ω
Subestaciones de media tensión.	10 Ω
Protección contra rayos.	10 Ω
Punto neutro de acometida en baja tensión.	25 Ω
Redes para equipos electrónicos o sensibles	10 Ω

Fuente: (MInisterio de MInas y Energía, 2013) - Articulo 15.4, Tabla 15.4

Si este valor está por encima, el contratista deberá realizar la instalación de contrapesos y varillas adicionales hasta encontrar un valor inferior comparado con el indicado en el RETIE. También se podrá reducir la resistividad aparente del terreno, mediante el uso de suelos artificiales tales como Favigel, hidrosolta, entre otros; esto con el fin de generar un proceso físico-químico que ayude a mejorar la calidad del suelo donde se construirá

el SPT, ninguno de los componentes de este producto deberá ser perjudicial para el ser humano o animales.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

13.1	Suministro, transporte e instalación de SPT MT.	un	2

14. Medida baja tensión

La acometida debe ser en cable de cobre ser de tipo antifraude como el concéntrico, aislamiento en polietileno reticulado color negro (XLPE-90°C), con calibre mínimo N°8 AWG y se debe asegurar que la regulación de tensión en la acometida no supere el 2%.

Según políticas del Operador de Red, de acuerdo con los cálculos de regulación en BT, en algunos casos las acometidas son monofásicas bifilares o monofásicas trifilares.

Este ítem se paga por unidad.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

14.1	Suministro, transporte e instalación de acometida aérea monofásica.	un	17

15. Instalaciones internas

El contratista suministrará e instalará los tubos conduit, las cajas de conexión, cajas de paso, uniones, codos, adaptadores, accesorios de expansión, grapas de fijación, soportes y demás elementos necesarios para la adecuada ejecución de las instalaciones de acuerdo a los planos, especificaciones y cantidades de obra.

La configuración de las instalaciones internas depende del tipo de acometida instalada.

Este ítem se paga por unidad.

Esta especificación aplica para las siguientes descripciones:

15.1	Suministro, transporte e instalación instalaciones eléctricas internas monofásicas	un	17