



Buenaventura, Abril 02 de 2014

Ingeniero  
JUSTINIANO OCORO  
Teléfono: 311292938  
Dirección: Diagonal 4B# 8°36 Pueblo Nuevo  
E-Mail: Justiniano ocoro@hotmail.com  
Buenaventura.

Proyecto Aprobación diseño y liquidación de proyecto No.  
P21102014020296 /2014

Adjuntamos liquidación el proyecto de la referencia debidamente aprobado. Sírvase tener en cuenta las observaciones que se le hacen al plano y a las que aparecen al final de esta carta.

Obra: AUMENTO DE CAPACIDAD GALERIA PUEBLO NUEVO  
-JOSE HILARIO LOPEZ

Municipio: BUENAVENTURA Ubicación: Barrio Pueblo Nuevo, Cra 8 Calle 2 y 3 Buenaventura

Propietario: MUNICIPIO DE BUENAVENTURA CAPACIDAD 300 KVA

Firma contratista: ING. JUSTINIANO OCORO-ING. PEDRO V. HUERTAS

Esta conexión será derivada de:

Subestación: El Tabor Ramal:

Circuito: 03 Poste: 409710

Transformador No: PENDIENTE Capacidad KVA: 300

Valores a cancelar a EPSA E.S.P. Por concepto de:

Inspección Técnica: \$1.884.874

Otros: \_\_\_\_\_

Total a pagar \$ 1.884.874

**EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S.A.-ESP**

Nit: 800.249.860-1      Nuir: 2-76001000-4

Distrito: Distrito Pacifico

FACTURA DE VENTA      No. P21102014020296-0-02/04/2014

Nombre del Cliente: REMODELACION GALERIA ,PUEBLO NUEVO

Nro. Expediente: P21102014020296

ID. del Cliente: 8903149707

Fecha de Facturación: 02/04/2014

Tipo de Documento: N.I.T.

Tipo de Expediente: Particular

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Impuesto de IVA	259.983,00
Insp Técnica[2% costo proyecto] IVA	1.624.891,37
Aproximación a decenas	-4,37
<b>TOTAL \$ :</b>	<b>1.884.870,00</b>

OFICINA COMERCIAL:

OPERADOR:

FECHA/HORA:

Buenavent. Isla

BL000093 ARCILA\_ARCE\_LUZ\_ADRIANA

02/04/2014 16:56:29

DIRECCIÓN:

Cl. 15 # 29B-30 Autopista Cali-Yumbo 115

**SUPER SERVICIOS S.A.S.**  
**PUBLICOS**  
SISTEMA DE INFORMATICA EMPRESARIAL S.A.S.

## EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S.A.-ESP

Nit: 800.249.860-1      Nuir: 2-76001000-4

Distrito: Distrito Pacifico

FACTURA DE VENTA      No. P21102014020296-0-02/04/2014

Nombre del Cliente: REMODELACION GALERIA ,PUEBLO NUEVO

Nro. Expediente:      P21102014020296

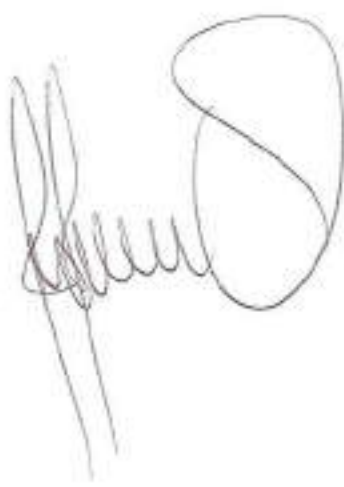
ID. del Cliente:      8903149707

Fecha de Facturación: 02/04/2014

Tipo de Documento: N.I.T.

Tipo de Expediente:      Particular

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Impuesto de IVA	259.983,00
Insp Técnica(2% costo proyecto) IVA	1.624.891,37
Aproximación a decenas	-4,37
<b>TOTAL \$ :</b>	<b>1.884.870,00</b>

V.B. 

OFICINA COMERCIAL:

OPERADOR:

FECHA/HORA:

D.C. Buenavent. Isla

BL000093    ARCILA\_ARCE\_LUZ\_ADRIANA

02/04/2014 16:56:29

DIRECCION:

Ci 15 # 29B-30 Autopista Cali-Yumbo 115

OFICINA  
**SUPERSERVICIOS S.A.**  
PUBLICOS  
REGISTRO DE EMPRESAS 3.000.1000.10

Somos agentes retenedores de impuestos a las ventas según artículo 49 de la Ley 488 de 1998 - IVA Régimen Común - Autorretenedores del ICA, jurisdicción Municipio de Cali, Resolución No. 0247 - Autorretenedores de Renta Resolución No. 0547 del 25 de enero de 2002 - Grandes Contribuyentes Resolución No. 7714 del 16 de diciembre de 1996. Esta factura presta mérito ejecutivo de acuerdo con el artículo 130 de la Ley 142 de 1994.

Proyecto No. **P21102014020296**

El valor mencionado debe ser cancelado en la Cuenta de Ahorros No. 801-197016-43 del Banco de Colombia [Consignación Nacional por Triplicado]. Con el Recibo de Consignación y esta liquidación, solicitar la factura en la Oficina de Atención al Cliente

El contratista debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Notificar por escrito, la fecha de iniciación de las obras [Resolución CREG 070 de 1998].
2. Presentar el original del "Protocolo de Pruebas" del transformador de potencia a instalar, expedido por la fábrica; o por un Laboratorio homologado por el CIDET o la Superintendencia de Industria y Comercio.
3. Obtener todas las servidumbres protocolizadas en Notaría y con certificado de tradición actualizado, necesarias para el paso, construcción y conexión de las líneas objeto del proyecto que se aprueba. Estas servidumbres deben determinar claramente el o los beneficiarios de las mismas (entre los cuales se debe encontrar EPSA E.S.P.
4. Presentar permiso de planeación Municipal para el uso u ocupación del espacio público por las redes eléctricas y el permiso ambiental de la entidad competente.
5. Llevar al Laboratorio de Calibración de EPSA E.S.P. ubicado en Palmira u otro laboratorio debidamente certificado por la Superintendencia de Industria y Comercio, y cancelar los derechos de calibración e instalación vigentes, para el siguiente equipo
6. Para la conexión del nuevo servicio a la red primaria existente, se debe solicitar la suspensión o descargo, la cual será programada, para una fecha posterior a los ocho (8) días siguientes a la solicitud. En caso de trabajos en Zona Urbana, se deberá solicitar cotización para la ejecución de los trabajos respectivos con la cuadrilla de línea viva de EPSA E.S.P
7. Marcar transformadores con los números que serán asignados, una vez presenten los protocolos de fabrica
8. El contratista deberá informar por escrito la fecha de terminación de la obra, tramitando el formato que se adjunta, y coordinar con EPSA ESP la realización de pruebas de buen funcionamiento de los equipos instalados
9. .Presentar la certificación RETIE, expedido por un organismo acreditado.
10. El contratista debe entregar las cañuelas y los fusibles en la Oficina del Departamento de Recuperación de Pérdidas de Energía (DRPE) de la Zona de EPSA en la cual se ubica el Proyecto; quien procederá a energizar el proyecto una vez se formalice con el comercializador seleccionado por los usuarios, el correspondiente contrato de Condiciones Uniformes para el suministro de energía.
11. El contratista debe entregar dos copias de planos a escala, de la obra actualizada tal como quedó construida, incluyendo en estos, las coordenadas geográficas, números de nodos, de transformadores, ángulos y distancias.
12. En razón de la actividad de alto riesgo que representa la energía eléctrica, al contratista, como profesional de las labores programadas para el desarrollo del proyecto, deberá cumplir con todo lo relacionado con la protección de la totalidad del personal a su cargo y que intervendrá en tales labores, es decir, la inscripción en el Sistema de Seguridad Social, Pensiones, salud y Riesgos Profesionales, así como proporcionar a su empleados los elementos de protección personal de acuerdo con los riesgos a que estén expuestos en el desarrollo de estas obras.
13. Para programar la correspondiente visita de inspección técnica de esta obra, el contratista debe haber presentado la totalidad de los documentos exigidos durante la expedición de los Datos Básicos y en el formato No. 2, de liquidación del proyecto.
14. La medida indirecta debe ser instalada en poste existen.
15. La cajas de inspección son tipo B norma EPSA de 120x120 mts doble tapa

Se anexa la siguiente documentación:

- \*FR.DIS.048. Iniciación de Obra
- \*FR.DIS.047 Solicitud de descargo
- \*FR.DIS.050 Solicitud de Tarifa

Atentamente,

*LUZ ADRIANA ARCILA ARCE*

LUZ ADRIANA ARCILA ARCE,  
INGENIERO DESARROLLO SECTOR

Cali, Abril 14 de 2014

**INGENIERO**

**JOSE YESID OME / Aydeé R. Cardona C.**

**FUNDACION CARVAJAL**

**Unidad de Vivienda y Medio Ambiente**

**Cra . 25 # 2-01**

**Cel. 314 7911070**

**Tel. 5542949 Ext. 27152**

**Fax. 5542892**

**SANTIAGO DE CALI.-**

**REF: CONTRATO UV/VIVIENDA 003/2014 DISENOS ELECTRICOS Y OTROS**

**GALERIA PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA**

Hacemos entrega de los planos y presupuesto debidamente aprobados por EPSA según comunicación 20140008768 Proyecto P21102014020296 / 2014

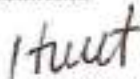
En este oficio EPSA liquida la suma de \$ 1.884.874 por concepto de inspeccion tecnica de las obras.

Rogamos tener en cuenta que la copia entregada es el unico ejemplar firmado por EPSA, estos documentos se deben entregar al Contratista a cargo de las obras para que adelante las gestiones pertinentes con EPSA en su momento.

Por favor hacernos llegar copia del pago de al inspeccion tecnica cuando este pago se haya efectuado.

Por otra parte anexamos nuestra factura # AP- 1085 por el valor del contrato en referencia, al valor facturado se deberan hacer los descuentos por los anticipos ya cancelados por Uds.

Cordialmente



**ING. PEDRO V HUERTAS R**

**AV. 4N # 6-67 OF 407**

**TEL 3206967666 phuertasr@gmail.com**

**INSTATEL COLOMBIA C.I. LTDA.**

Santiago de Cali, Enero 19/15

Señores

**Departamento para la Prosperidad Social - DPS**

G.T. Infraestructura y Hábitat

Bogotá D.C.

**Asunto:** Certificación de Diseño Sistema de Apantallamiento - SIPRA

En el proceso de diseños del Proyecto REMODELACION DE LA PLAZA DE MERCADO JOSE HILARIO LOPEZ se ejecutaron los diseños de Apantallamiento, SIPRA para este proyecto por parte de los Subespecialistas en este tema ENERTECNICA S.A.S. Ing. Helbert Gonzalez Matricula VL-205-03361 profesional que firma los planos de esta subespecialidad.

Nuestra compañía, dada la especialidad de esta área contrato esta parte del diseño general con los profesionales arriba indicados

No obstante nosotros nos apropiamos del diseño en referencia y el suscrito en su calidad de Ingeniero Electricista se hace responsable de dichos diseños como parte integral del diseño eléctrico general y en consecuencia los firma adicionalmente al Ing Helbert Gonzalez.



**PEDRO V HUERTAS R**  
INGENIERO ELECTRICISTA  
M.P. No. 3344  
C.C. No.10.071.484 DE PEREIRA

*Santiago de Cali, Diciembre 18 de 2014*

**A QUIEN PUEDA INTERESAR**

**Asunto: certificación de diseño**

Certifico que he realizado el diseño de seguridad, comunicaciones y señales especiales del proyecto de renovación y transformación integral del espacio público de la plaza de Mercado José Hilario López, a realizarse en el Distrito de Buenaventura – Departamento del Valle del Cauca, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos.

Para constancia se firma en Cali a los dieciséis (16) días del mes de Diciembre de 2014

Atentamente,



**ALEJANDRO VALENCIA**  
Matrícula profesional # 1009-1010





**Consejo Profesional Nacional de  
Ingenierías Eléctrica, Mecánica  
y Profesiones Afines**

**ALEJANDRO VALENZUELA CAicedo**  
Titular  
C.deC.No. 47075-526  
Ingeniero MECANICO  
Matricula Prof.No. 10103      Resol.C.P.N.No. 905166

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE  
INGENIERIAS ELECTRICA, MECANICA  
Y PROFESIONES AFINES**

*Alejandro Valencia*

TITULAR      **003957**

Esta tarjeta acredita a su titular el derecho a ejercer la ingeniería en su especialidad en cualquier lugar del país, de acuerdo con la Ley 51 de 1986 y su Decreto Reglamentario Nro. 1167 de 1987.

Para efectos de información adicional al respecto dirigirse a la Secretaría del Consejo Profesional Nacional, Calle 39A No. 14-32 Apartado Aéreo 43067, Teléfonos 2884623 y 2884820, Bogotá, D.E.

C. Urrutia & Cia.

HONORIFICATIVA

**ANEXO N° 3**

Santiago de Cali, 31/07/14

Señores

**Departamento para la Prosperidad Social - DPS**

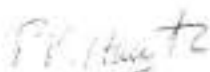
G.T. Infraestructura y Hábitat

Bogotá D.C.

**Asunto:** Certificación de Diseño

Certifico que yo, Pedro V Huertas R he realizado el Diseño Eléctrico del Proyecto REMODELACION DE LA PLAZA DE MERCADO JOSE HILARIO LOPEZ, a construirse en el Municipio de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca, de acuerdo con los requisitos técnicos vigentes, establecidos en la normatividad colombiana RETIE Norma NTC205, cuyos resultados se encuentran consignados tanto en las memorias de diseño como en los planos eléctricos, que anexo debidamente firmados.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta Profesional y original del certificado de vigencia y antecedentes profesionales.



**PEDRO V HUERTAS R**

INGENIERO ELECTRICISTA

M.P. No. 3344

C.C. No.10.071.484 DE PEREIRA

**DISEÑOS ELECTRICOS, ILUMINACION, SISTEMA DE  
APANTALLAMIENTO, COMUNICACIONES, CABLEADO  
ESTRUCTURADO, SONIDO EVACUACION, SISTEMA DE  
ALARMAS INCENDIO, CCTV Y OTROS  
GALERIA JOSE HILARIO LOPEZ - PUEBLO NUEVO  
BUENAVENTURA**

Marzo de 2014

Cali, Marzo 14 de 2014

INGENIERO

JOSE YESID OME / Aydeé R. Cardona C.

FUNDACION CARVAJAL

Unidad de Vivienda y Medio Ambiente

Cra . 25 # 2-01

Cel. 314 7911070

Tel. 5542949 Ext. 27152

Fax. 5542892

SANTIAGO DE CALI.-

REF: CONTRATO # 1 UV/VIVIENDA 003/2014 DISENOS ELECTRICOS Y OTROS

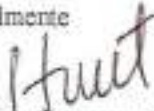
GALERIA PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA

Hacemos entrega de los trabajos correspondientes a este contrato y en consecuencia rogamos encontrar anexos los siguientes documentos impresos y en medio magnetico (CD con toda la informacion):

- Resumen de Presupuesto de obras electricas y de TIC's.
- Presupuesto de obras Electricas
- Analisis de Precios Unitarios de Obras Electricas
- Presupuesto de obras TIC's (comunicaciones, Seguridad, Senales Especiales Sonido, etc.)
- Analisis de Precios Unitarios de TIC's
- Especificaciones Tecnicas de Obras Electricas.
- Especificaciones de TIC's
- Documentos EPSA (Solicitud de factibilidad, Notificacion de Factibilidad de Conexión en la capacidad solicitada de 225kVA, Factura de revision proyecto, Consignacion pago factura revision proyecto).
- Discnos SIPRA (apantallamiento) informe de diseno y dos (2) planos
- Planos Electricos:
  - Distribucion Electrica Iluminacion Planta Piso 1 Plano 1 de 5
  - Distribucion Electrica Tomas Planta Piso 1 Plano 2 de 5
  - Distribucion Electrica Iluminacion Planta Piso 2 Plano 3 de 5
  - Distribucion Electrica Tomas Planta Piso 2 Plano 4 de 5
  - Detalles- Cuadros de cargas Plano 5 de 5
- Planos con Proyecto EPSA:
  - Diagrama Unifilar . calculos- Subestacion- Convnecciones Plano 1 de 2
  - Planta Primer Piso redes MT y Acometidas
- Planos TIC.s:
  - Instalaciones Especiales de Comunicaciones y Seguridad Piso 1
  - Instalaciones Especiales de Comunicaciones y Seguridad Piso 2

Estamos adelantando la gestion de aprobacion del proyecto ante EPSA, inmediatamente tengamos los documentos de aprobacion los haremos llegar a Uds.

Cordialmente



ING. PEDRO V HUERTAS R

AV. 4N # 6-67 OF 407

TEL 3206967666 phuertasr@gmail.com

INSTATEL COLOMBIA C.I. LTDA.

DISEÑOS ELECTRICOS, ILUMINACION, SISTEMA DE APANTALLAMIENTO, COMUNICACIONES,  
CABLEADO ESTRUCTURADO, SONIDO EVACUACION, SISTEMA DE ALARMAS INCENDIO, CCTV  
Y OTROS

GALERIA JOSE HILARIO LOPEZ - PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA

- Presupuesto de obras TIC's (comunicaciones, Seguridad, Senales Especiales Sonido, etc.)
- Analisis de Precios Unitarios de TIC's

2-

*Por qué no instalar, en las 4 Esquinas de la Galería, 4 Domos PTZ para efectuar la Vigilancia del Sector?*

*En opinión nuestra la Policía se debería conectar tanto para el Monitoreo y Vigilancia de los Domos PTZ del Exterior, como para Monitoreo y Vigilancia del Sistema de CCTV al Interior de la Galería.*

*Los equipos ofertados permiten este Monitoreo Remoto, a través de la Red, tanto al interior de la Galería, como el entorno exterior (calles).*

*De acuerdo al análisis de precio anexo los cuatro (4) Domos PTZ propuesto tendría un valor adicional directo de \$ 41.620.400 antes de AIU*

*Anexamos con el presente Diseño, los siguientes documentos, tanto impresos como en medio magnético.*

- a) Dos (2) Planos del Diseño, en Autocad*
- b) Presupuesto Formulario de Precios y Cantidades de Obra.*
- c) Documento descriptivo de alcance de los trabajos y Especificación.*
- d) Formulario de Precios y Cantidades de Obra sin precio.*

*Atentamente,*

**ALEJANDRO VALENCIA**  
*Gerente*

DISEÑOS ELECTRICOS, ILUMINACION, SISTEMA DE APANTALLAMIENTO, COMUNICACIONES,  
CABLEADO ESTRUCTURADO, SONIDO EVACUACION, SISTEMA DE ALARMAS INCENDIO, CCTV  
Y OTROS

GALERIA JOSE HILARIO LOPEZ - PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA

- Especificaciones Tecnicas de Obras Electricas.

# REMODELACION DE LA GALERIA JOSE HILARIO LOPEZ PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA

Marzo de 2014

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LAS OBRAS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SUMISNTRO, INSTALACION Y PUESTA EN SERVICIO DE EQUIPOS

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

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.

Para la adquisición de todos los dispositivos o aparatos aquí especificados, el contratista deberá solicitar el visto bueno de la Interventoría.

El contratista de la obra eléctrica, utilizara materiales totalmente nuevos, de la mejor marca obtenible para el uso especificado. Todos los materiales eléctricos relacionados o involucrados en este proyecto deberán presentar Certificado de conformidad antes de su instalación, según lo establecido en el artículo 47 del capítulo X del RETIE.

El contratista presentara, con la debida anticipación a la interventoría información detallada sobre los materiales y equipos que se propone utilizar, incluyendo su marca, tipo, modelo y número de catálogo, para que la interventoría imparta su aprobación y corrobore que los materiales corresponden a los señalados en la oferta. Ningún material será instalado sin previa aprobación de la interventoría.

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.



Cualquier detalle que se muestre en los planos y que no figure en las especificaciones o que se refleje en éstas y no aparezca en los planos, tendrá tanta validez como si se presentase en ambos documentos.

Los trabajos que se licitan comprenden el suministro e instalación de todos los materiales y equipos necesarios para la puesta en marcha de los sistemas eléctricos de la Acometida en media Tensión, equipo de medida de energía en media tensión, Celdas de media tensión de protección, Transformador tipo seco de resina, celdas de baja tensión, Planta eléctrica de Emergencia, Sistemas de iluminación, Tableros eléctricos de Baja Tensión incluyendo Acometidas, Parciales, salidas de alumbrado, tomas de corriente, tableros, gabinetes de fuerza, etc., con sus correspondientes tuberías, conductores, cajas, accesorios, tableros y aparatos que aparecen en los planos, en estas especificaciones y en la lista de cantidades de obra.

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 RETILAP.

Una vez terminadas las instalaciones, el contratista deberá obtener la recepción de las mismas por parte del Inspector RETIE RETILAP, y /o de las empresas de energía respectivas (CETSA en este caso) ; 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.

Las instalaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con los planos; en estos se encuentran indicados los calibres de las tuberías y de los conductores correspondientes a los diferentes circuitos, acometidas parciales y acometidas generales que conforman la distribución eléctrica del edificio

Los recorridos indicados en los planos, para las rutas de las acometidas ó de las tuberías para los circuitos, son aproximados, y por lo tanto, el contratista deberá tener en cuenta las

características de la estructura y las demás instalaciones, para hacer los desplazamientos necesarios con el fin de conservar la distribución proyectada.

#### **DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO:**

El proyecto comprende la remodelación de la Galería José Hilario López en Buenaventura, incluyendo retiro de instalaciones existentes, nueva acometida en media tensión subterránea, medida de energía en media tensión exterior, celdas de protección con seccionador fusible en SF6 en media tensión, transformador seco en resina de 225kVA, planta eléctrica de 200kW, tableros de BT tipo switchboard, tableros de contadores de energía, transferencias automáticas general y parciales, acometidas en BT, tableros de alumbrado y tomas, tableros de control de alumbrado, sistemas de iluminación, sistemas de cableado estructurado, CCTV, sensores de humo tal como se detallan en planos y cantidades de obra.

#### **EJECUCION DE LAS OBRAS:**

El oferente debe tener en cuenta que los trabajos se deben adelantar por etapas según el avance de las obras civiles y arquitectónicas y la operación de la Galería José Hilario López no se suspende totalmente durante la ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá coordinar con Interventoría la ejecución de los trabajos conforme se adelanten las obras civiles y arquitectónicas.

#### **RETIRO DE INSTALACIONES ELECTRICAS INTERIORES EXISTENTES.**

Hace parte del alcance de los trabajos el retiro de las instalaciones eléctricas interiores existentes, tuberías, cables, aparatos, tableros, lámparas, etc.

El oferente debe visitar el sitio de la obra para evaluar adecuadamente el valor de estos retiros. Los retiros se deben ejecutar de manera programada para causar el mínimo de traumatismos a la operación de los comerciantes ahora instalados en la galería y en coordinación con los trabajos de obras civiles y arquitectónicas.

El retiro de las instalaciones interiores se liquida y paga como un solo ítem global por la totalidad de los retiros internos en la Galería.

#### **RETIRO DE INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES EXISTENTES.**

Se deben retirar las redes de media y baja tensión, transformadores, postes, luminarias, acometidas en baja tensión, etc. exteriores a la galería, cuyo retiro sea ordenado por EPSA, la interventoría o que sean necesarios para cumplir con RETIE.

El oferente debe anotar en su propuesta un valor global máximo estimado para estos retiros pero durante la ejecución de la obra y en la medida que sea necesario un retiro el Contratista debe someter a Interventoría un Análisis de Precios Unitarios para cada uno de los retiros. El pago de los retiros de instalaciones exteriores se hará por cantidades unitarios de retiros, el valor unitario de retiro, valor y ejecución debe ser previamente aprobado por interventoría.

Para que los oferentes estimen de manera razonable el valor global máximo de estos retiros se incluye un plano indicativo de las instalaciones existentes en el área adyacente al proyecto. Sin embargo el oferente debe visitar el sitio de la obra y basado en su experiencia y plano entregado, determinar el valor global máximo de los retiros.

Estos trabajos se deben coordinar con interventoría y EPSA para causar el mínimo de traumatismos en la operación de la galería y para los vecinos a ella.

#### **ALCANCE GENERAL DE LOS TRABAJOS.**

El alcance de los trabajos comprende: La provisión de mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones que especifiquen los planos respectivos.

Hace parte del alcance del trabajo adelantar toda la coordinación necesaria con otros contratistas y diseñadores (civiles, arquitectos, hidráulicos, etc.) para evitar conflictos en rutas, salidas, localización de equipos, etc.

Hace parte del alcance del trabajo adecuar los planos y adelantar ajustes de diseño según las necesidades de obra y recomendaciones finales de interventoría cuando esto sea necesario.

Será de responsabilidad del Contratista ejecutar la prueba, ajuste y puesta en servicio de la totalidad de las instalaciones eléctricas, y afines. El Contratista deberá llevar a cabo la coordinación de los trabajos y la entrega oficial de las instalaciones al delegado o interventor debidamente asignado.

Serán por cuenta del Contratista todos los sueldos, salarios o prestaciones sociales del personal a su servicio, así como también el costo y alquiler de los equipos, herramientas e instrumentos de prueba necesarios para la ejecución total de la obra.

Todos los aparatos, cables de acometidas, tableros, interruptores en celdas y tableros, etc. deben ser identificados y marcados con medios adecuados. Las marquillas deben ser aprobadas por Interventoría.

El proponente debe anexar a su oferta **Análisis de Precios Unitarios para todos** y cada uno de los ítems de pago.

Los **Análisis de Precios Unitarios** que se suministran junto con las cantidades de obra a los proponentes son meramente informativos, el proponente deberá completar o modificar estos APU de acuerdo con su análisis y estudio basándose en los planos, en sus propias medidas y su experiencia, . No se reconocerá valor adicional en los ítems de pago en reclamos basados en las cantidades o precios indicados en los APU

Hace parte del alcance del trabajo del Contratista todas las gestiones con EPSA y/o Inspector RETIE y RETILAP para obtener las aprobaciones necesarias hasta la puesta en servicio del proyecto. Los pagos correspondientes a derechos de interventoría, inspección RETIE, RETILAP o similares serán hechos por el Contratante.

## **SALIDAS PARA ILUMINACIÓN Y TOMAS**

Las cajas para salidas de lámparas, toma corrientes, aparatos, etc., deberán ser del tamaño suficiente para proveer espacio libre a todos los conductores contenidos en la caja, serán en PVC o en lámina de hierro galvanizado, calibre americano N°18 como mínimo y profundidad no inferior a 1½", que cumplan con los requisitos del artículo 370 del NEC. Deben ir siempre intercomunicadas mediante alambre desnudo o aislado de tierra N°12, y conectadas al sistema de tierra señalado en planos.

- Las salidas para lámparas en donde la tubería este incrustada, deberán estar provistas de una caja octagonal de 4x1½". Las salidas para interruptores sencillos serán provistas de una caja rectangular de 2x4x1½", para los interruptores dobles se instalarán cajas cuadradas de 4x4x1½" con suplemento. Las salidas que reciben dos o más tubos deberán tener en todos los casos, caja cuadrada de 4x4x1½" con suplemento correspondiente al tipo de aparato que se vaya a utilizar. Durante el empleo de estas cajas se abrirán solamente aquellas perforaciones que vayan a ser utilizadas
- En cualquier área que en al que al tubería quede expuesta a la vista bajo techos de debe usar tubería metálica liviana tipo EMT con sus accesorios, si la tubería queda

expuesta (intemperie) se debe usar tubería metálica galvanizada tipo IMC con los accesorios adecuados.

## **TABLEROS**

La totalidad de los tableros se colocaran según se indican en los planos, cuidando de mantener las distancias exigidas por RETIE. Y en forma tal que sus lados queden completamente nivelados.

El cableado de los tableros se hará en forma completamente nítida dejando una longitud suficiente de conductor para efectos de permitir la adecuada conexión de los mismos a los interruptores automáticos.

Se instalan los tableros con las referencias y marcas anotadas en los planos y cantidades de obra o de calidad superior.

## **APARATOS**

Todos los aparatos quedarán nivelados. Los conductores que terminen en los mismos se conectarán en forma rígida de tal manera que se evite su aflojamiento, desconexión o recalentamiento en los puntos de contacto.

Los swiches de apague interrumpirán las fases, cuando estén conectados en posición vertical quedaran encendiendo cuando la palanca se encuentre en la parte superior y apagando cuando este en posición inferior. Cuando los swiches de apague se coloquen en posición horizontal quedaran encendidos hacia la derecha y apagados hacia la izquierda.

Los aparatos serán de la marca y referencia anotadas en los planos y cantidades de obra y deben ser autorizados por la Interventoría

## **LUMINARIAS**

Todas las luminarias serán de las marcas y referencias anotadas en los planos y cantidades de obra, sin embargo estas deben ser refrendadas por interventoría.

Hace parte del alcance del contratista la puesta en servicio incluyendo pruebas, de los sistemas de control de iluminación en las diferentes áreas del proyecto.

## **DETALLES CONSTRUCTIVOS**

- El contratista suministrará e instalará las luminarias, soportes, balastos, conduits y accesorios, cajas, tomacorrientes, interruptores y conductores, así como la mano de obra que se requiera para dejar las instalaciones en correcto estado de funcionamiento.

- El contratista deberá suministrar e instalar toda la tubería conduit, las cajas de paso y de conexiones, las uniones, las curvas, los adaptadores, las conduletas y cualquier otro accesorio necesario para la instalación y operación de las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes conforme a las Norma NTC2050 y estas especificaciones.
- Las instalaciones que se efectúen en forma defectuosa, deberán ser corregidas o ejecutadas de nuevo por el contratista de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría. El contratista deberá informar inmediatamente a la Interventoría sobre cualquier dificultad que se presente en la instalación, como consecuencia de errores de fabricación o daños en los elementos.
- Todos los empalmes y ramificaciones para iluminación y tomacorrientes se harán con conectores aislados sin soldar del tipo resorte y las uniones se asegurarán eléctrica y mecánicamente. No se permitirán empalmes en ramales a no ser que se hagan en cajas de conexión o accesorios que sean permanentemente accesibles.
- El alambrado de las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes, deberá ser ordenado y bien organizado. No se aceptarán uniones o derivaciones trenzadas y aisladas con cinta aislante.
- Todos los aparatos deberán quedar nivelados. Los conductores que terminan en los mismos se conectarán en forma rígida de tal manera que se evite el aflojamiento, desconexión y recalentamiento en los puntos de contacto.
- En la instalación se deberá asegurar, que todos los elementos queden firmemente fijados de modo que no se aflojen con el uso. Se deberá asegurar también, en las instalaciones en conduit a la vista, que los elementos utilizados para la fijación sean galvanizados en caliente, de modo que en las zonas húmedas, no faciliten la corrosión de la tubería conduit.

Salida de aplique	1,90 m
Interruptor de pared	0,90 m
Toma corriente de pared	0,30 m
Toma corriente en baños	1,10 m
Tableros	1,40 m
Toma corriente en cocina	1,25 m

- Todas las cajas de salidas serán firmemente aseguradas en su lugar y quedar un centímetro por fuera de la mampostería afin que cuando se pañeten los muros y techos, el borde de las cajas quede a ras con los terminados.
  
- Prever instalación de cajas de paso, grapas, anclajes y soportes donde se requiera. Cualquier material omitido por el Proponente y que sea necesario, según planos y diseño, no se reconocerá como adicional para su pago.
  
- La tubería deberá fijarse a las superficies de acero, concreto, ladrillo, etc., por medio de grapas tipo industrial de acero maleable galvanizado, las grapas y soportes se sujetarán utilizando pernos y fijaciones tipo Ramset u Omark o similares, incrustados a pistola. En ningún caso podrán usarse chazos de madera.
  
- La tubería que deba quedar incrustada, será inspeccionada antes de la fundición de placa correspondiente con el fin de asegurar su continuidad y correcta localización. Durante la construcción todos los extremos de la tubería conduit permanecerán cerrados con tapones o con boquillas provistas de roscas, así mismo toda la tubería tendrá CONTINUIDAD ELECTRICA en la totalidad del sistema.
  
- Toda la tubería que sea cortada en el sitio de trabajo deberá ser limada y liberada de filos y asperezas que puedan causar daño al aislamiento de los conductores.
  
- Cuando se requieran curvas, solamente se permitirá doblado de tal manera que el tubo no se lastime o sufra reducción en su diámetro interior. Un tendido de tubería entre dos cajas consecutivas no debe tener más curvas que el equivalente a cuatro codos en ángulo recto.
  
- La tubería que llegue a los tableros o cajas de paso deberá hacerlo en ángulo recto con la cara de la caja y ser cortada de tal manera que sus extremos coincidan exactamente con las perforaciones en lámina de sus caras, siendo asegurada con conectores tanto en el exterior como en el interior.
  
- Deberá utilizarse conduit flexible donde el conduit rígido sea inadecuado debido a vibración, movimiento o juntas de dilatación de acuerdo con lo indicado en planos arquitectónicos u ordenados por la Interventoría.
  
- Todo el sistema de la tubería deberá soplarse y limpiarse con anterioridad a la instalación de los conductores.
  
- En caso que los tramos de tubería conduit no permitan la utilización de implementos normales deberán utilizar uniones universales.

- Para la conexión de los motores se utilizará conduit flexible desde una distancia no mayor de 50 cm, desde los terminales del motor hasta el tubo conduit rígido.
- Cuando la instalación de luminarias quede separada de sus correspondientes salidas en caja octogonal o FS , se utilizará un tramo de cable encauchetado y una tapa metálica en la caja octogonal y en otro extremo a la correspondiente luminaria por medio de los conectores y prensaestopas apropiados.
- Los puntos bajos de los tramos de la tubería instalados a la vista deberán proveerse de orificios apropiados para el drenaje de la humedad que pueda condensarse en ellos. Se tendrá cuidado que no queden filos alrededor de estos orificios. La tubería en general deberá colocarse con una pendiente hacia las cajas de paso. Cuando se pueda proveer de orificios a un tramo de conduit, se deberán sellar sus dos extremos después de que el cable haya sido instalado a fin de evitar la entrada de agua.
- Durante el proceso de cableado, se utiliza un lubricante apropiado para el conductor especificado. No se permite el empleo de grasa mineral. En el momento de introducir los conductores dentro de la tubería se tendrá el cuidado de evitar la formación de ángulos agudos en el cable.
- No se permitirá en ningún caso la ejecución de empalmes dentro de la tubería, y por lo tanto los conductores deberán ser continuos desde la salida de los interruptores en su correspondiente tablero, hasta las cajas de salida, derivación o empalme.
- Todas las conexiones para empalme y derivaciones en conductores hasta el calibre AWG N°10 inclusive, que deban hacerse dentro de las cajas de paso, se ejecutarán por medio de conectores de baquelita del tipo de presión con resorte, sin soldadura; iguales o similares al tipo "Scotchlock" distribuidos por 3M de Colombia S.A.
- Los empalmes en conductores calibres AWG N°8 y superiores se harán utilizando conectores del tipo de compresión apropiados y recubriendo con cinta aislante Scotch N°33 en espesor de 1½ veces en el aislamiento del conductor.
- Todos los conductores de calibre AWG N°8 y mayores tendrán sus terminaciones con un conector del tamaño apropiado y del tipo de compresión hechos con herramienta adecuada.
- Durante los cambios de dirección de los cables se tendrá un extremo cuidado para que estos se hagan por medio de curvaturas suaves, considerando necesario no exceder un radio mínimo de curvatura de 20 veces el diámetro del cable.



- Código de colores: Para la alambrada general se debe tener en cuenta la utilización de conductores con los colores determinados por RETIE para este sistema de voltaje:
 

Conductor de puesta a tierra	Verde	
Conductor neutro	Blanco	
Conductores de fases	Amarillo	- Fase R
	Azul	- Fase S
	Rojo	- Fase T
  
- Durante el cableado la tensión será aplicada gradualmente a los cables evitando halones fuertes. La tensión máxima recomendada por el fabricante del cable y por la buena práctica no deberá ser excedida para ningún cable. Los cables deberán ser empalmados a los dispositivos de tensión de tal manera que los esfuerzos se transmitan uniformemente.
- Ningún cable o alambre deberá ser introducido dentro de la tubería hasta que esta no haya sido limpia y secada completamente.
  
- Las acometidas deberán ser del mismo tamaño a través de toda su longitud y los alimentadores para motores, paneles, interruptores, etc., deberán ser continuos, sin empalmes en su trayecto.
  
- El tamaño del conductor más pequeño que se permite será el AWG N°12, excepto en donde se indique lo contrario.
  
- Todos los alambres utilizados para la conexión de los pulsadores y luces piloto serán de diferentes colores codificados.
- Cuando el Contratista deba conectar equipos suministrados por terceros, deberá identificar plenamente todos los alambres en los terminales no marcados. Cuando los alambres estén identificados en un terminal del otro extremo.
  
- Todos los aparatos deberán quedar nivelados. Los conductores que terminan en ellos se conectarán en forma rígida de tal manera que se evite el aflojamiento y la desconexión de los mismos o recalentamiento en los puntos de contacto.
  
- Los interruptores de apague aislarán las fases. Cuando estén conectados en posición vertical, deberán quedar encendiendo cuando la palanca se encuentre en la parte superior y apagando cuando se encuentre en la parte inferior. Cuando se coloquen en posición horizontal deberán quedar encendidos hacia la derecha y apagados hacia la izquierda.



## PRUEBAS.

El contratista deberá llevar a cabo las siguientes pruebas, las cuales se deberán registrar en un acta suscrita entre el contratista y el interventor, de acuerdo a formularios previamente aprobados entre las partes:

Se deberá medir la resistencia entre fase y fase, entre fase y tierra de cada una de las acometidas y de los circuitos. Los valores de estas pruebas no deberán indicar valores menores que los exigidos por el NTC-2050.

El contratista deberá comprobar que la carga de cada fase de los tableros no indique un desequilibrio mayor del 10% con respecto a otras fases. Esta comprobación se realizará con la totalidad de la carga conectada.

Antes de energizar los motores eléctricos se deberá medir la resistencia de aislamiento de cada una de las bobinas con respecto a tierra.

Para la puesta en marcha de los motores se deberá determinar su correcto alineamiento y debido sentido de rotación.

Todos los ajustes necesarios que sean requeridos en los relevadores medidores, aparatos de protección, control, etc. para una correcta operación de los equipos deberán ser hechos por el contratista siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se deberá medir la resistencia de puesta a tierra de las varillas o mallas de tierra ubicadas en los tableros generales. En caso de encontrarse alguna novedad se deberá informar con la debida anticipación a la interventoría para tomar las decisiones a que haya lugar.

En ningún momento se violaran las normas de seguridad contenidas en el RETIE.

### EQUIPO DE MEDIDA EN MEDIA TENSION USO EXTERIOR:

Los equipos a utilizar en la medida exterior serán los anotados en los planos y deben cumplir las exigencias del operador de red.

Se incluye en el alcance del trabajo la coordinación con EPSA para la revisión de equipos, calibración de medidor de energía, y demás gestiones necesarias para la puesta en servicio y normalización de la cuenta de energía.

### TRANSFORMADOR SECO 225 kVA trifásico 13200-208/120V SUNTEC O SIMILAR

#### TRANSFORMADOR ENCAPSULADO EN RESINA CLASE F

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CAPACIDADES	225 kVA
FASES	3
FRECUENCIA	60 Hz
NORMAS	IEC 60076- NTC APLICABLES
TIPO	SECO - CLASE F CON BOBINAS ALTA TENSION ENCAPSULADAS EN RESINA EPOXICA AL VACIO EN MOLDE, BOBINAS DE BAJA TENSION IMPREGNADAS AL VACIO
CLASE AMBIENTAL /CLIMATICA /FUEGO	E2 /C2 / F1
AUMENTO DE TEMPERATURA	100 °C
TEMPERATURA EN EL PUNTO MAS CALIENTE	155 C
REFRIGERACIÓN	NATURAL (AN)
SERVICIO	CONTINUO
MONTAJE	INTERIOR
VOLTAJE ENTRADA	13.200 VOLTIOS BIL 95 kV
CONEXIÓN ENTRADA	DELTA
REGULACIÓN ENTRADA (TAPS)	± 2 x 2.5 %

VOLTAJE SALIDA A PLENA CARGA	208 / 120 VOLTIOS
VOLTAJE SALIDA EN VACÍO	216 / 125 VOLTIOS
CONEXIÓN SALIDA	ESTRELLA CON NEUTRO ACCESIBLE
GRUPO DE CONEXIÓN	Dyn5

El transformador debe tener Certificado de conformidad de producto de acuerdo con el RETIE.

#### ACCESORIO A INCLUIR EN EL SUMINISTRO:

- ✓ Termómetro de indicación digital con dos (2) contactos secos (1 alarma, 1 disparo), sensor PT-100 (en las tres fases).

#### CELDA PARA TRANSFORMADOR

La celda será apta para alojar un transformador de resina trifásico 13200-208/120V de 225 kVA, **debe incluir sistema de ventilación forzada**, con arrancador directo adecuado.

La operación de la ventilación forzada será comandada por el termómetro suministrado con el transformador de 225kVA antes anotado.

Se debe incluir en este ítem los cableados y accesorios necesarios para la operación del sistema de manera adecuada.

La celda se debe fabricar con las áreas/ventanas de ventilación necesarias para este tamaño de transformador y determinadas por la norma y considerando el sitio y ubicación de montaje de la celda.

En los ítems adecuados de la cantidad de obra se deben incluir la interconexión en media tensión, entre transformador y celda de media tensión con terminales premoldeados y cable XLPE, así como la interconexión en baja tensión entre bujes del transformador y la celda principal de baja tensión, en cable de Cu THHN con los cables de capacidad adecuada a la capacidad nominal de cada transformador y con los factores de seguridad de norma, alternativamente se puede cotizar barrajes de interconexión con uniones flexibles en bornes de transformador. Se debe incluir todos los accesorios necesarios, bornes terminales, correas de amarre, etc.

## **CELDA DE MEDIA TENSION DE PROTECCION:**

Las celdas deben tener la certificación respectiva de homologación de producto RETIE, las celdas serán aptas para uso interior Nema 1, en redes trifásicas de 13.200V se deben proveer con los barrajes necesarios e indispensable será el barraje de tierra para conexión al sistema de tierra correspondiente.

Se debe instalar , como se indica en los planos una Celda de remonte de cables GAM Schneider o similar, con pararrayos 12kV 10kA.

**CELDAS DE PROTECCION CON SECCIONADOR FUSIBLE BAJA CARGA** que puede ser tipo SM6 Schneider Electric o similar

Celda de protección con seccionador de operación baja carga y base portafusible, seccionador de operación bajo carga 17.5kV 400A, mando manual, dispositivo de disparo tripolar por fusión de un fusible, base portafusible para 3 fusibles norma DIN, señalización mecánica fusión fusible, bornes para conexión inferior de cable seco unipolar,

**FUSIBLES TIPO HH SIBA** de las capacidades de corriente anotadas en el diagrama unifilar anexo

Se debe incluir una celda de remonte de cables,

## **CELDAS DE BAJA TENSION 208/120V**

Las celdas serán del tipo switchboard, auto soportadas, fabricadas en lamina de acero cold rolled calibres 14 y 16 sometidas a tratamientos de bonderización y fosfatado previa pintura y con acabado de pintura horneable color gris maquina.

Las celdas de baja tensión se deben suministrar con los equipos anotados en el diagrama unifilar, incluyendo las transferencias automáticas mostrados en los planos.

Se incluye en el alcance del trabajo la instalación y puesta en servicio así como una instrucción los operarios designados por el INTERVENTOR para lectura y operación de todos los equipos y aparatos.

## **TABLEROS DE ALUMBRADO Y TOMAS**

Los tableros serán del tipo NTQ-T de Schneider con interruptor totalizador, puerta y llave, con

le # de circuitos e interruptores anotados en los planos y APU .

### **TABLEROS DE CONTROL DE ALUMBRADO**

Los tableros de control de alumbrado se instalan adyacentes a los tableros de alumbrado y tomas, deben ser un cofre metálico con llave, equipados con los interruptores y suiches ON-OFF anotados en los APU de estos ítems, con todos los accesorios, borneras, conectores necesarios.

Todo el cableado debe llegar y salir de borneras. NO es permitido llegar con cables desde tablero de alumbrado y hacia las cargas directamente a los interruptores, se debe llegar a borneras.

Para la operación de encendido y apagado se debe abrir el cofre, No se opera el control desde el exterior.

### **PLANTA ELECTRICA 200 KW-TRIFASICA ,FP 0,8, 250 KVA,-208 V, CON CABINA INSONORA Y TANQUE BASE**

Se requieren un equipo para generación eléctrica diesel de 200kW a la altura de Buenaventura (V), con motor diesel, Turbo-cargado, refrigerado por radiador, directamente acoplado a un generador de 200kW, con factor de potencia 0.8, 4 hilos, neutro accesible, 208/120 voltios, 60 Hz, trifásico, con tablero de control montado independientemente del conjunto motor-generador y con todos los accesorios estándar descritos posteriormente. Todo el conjunto se debe soportar sobre una base tanque metálica con capacidad de almacenamiento de combustible tal que permita la operación continua a plena carga del equipo por un mínimo de 8 horas.

Hace parte del alcance del trabajo el transporte, montaje y puesta en servicio de la máquina, el suministro instalación y puesta en servicio de los ductos de escape de gases de combustión, de accesorios para entrada de aire frío y salida de aire caliente, sistema de insonorización.

Las acometidas eléctricas hacen parte de suministro según los ítems de pago anotados en las cantidades de obra.

Los cables de control para arranque / parada automática de la planta serán suministrados, instalados y conectados por el contratista y hacen parte del alcance de el ítem de pago de planta eléctrica, el contratista será el responsable de la operación correcta de la máquina.

Se debe entender este trabajo como un proyecto "Llave en mano"

Se debe incluir en el precio el costo de la instrucción y preparación de un técnico designado por el propietario a quien se dará un curso de entrenamiento que le permita la operación interpretación de las señales de alarma y operación así como el diagnóstico básico de problemas en la máquina.

Hace parte del suministro la instalación y puesta en servicio de los ductos de escape de gases de combustión hasta el punto que sea necesario, así como los cálculos necesarios para justificar las dimensiones de estos ductos de tal manera que permitan la operación correcta de los equipos.

Hace parte del suministro la instalación y puesta en servicio de los accesorios que permitan la evacuación de aire caliente (enfocadores en lona o metálicos o similares).

Hace parte del suministro una cabina insonora para la máquina de acuerdo con especificaciones que se detallan más adelante

Si a juicio del proponente se deben incluir precios unitarios adicionales para cubrir estos costos, los mismos se deben presentar en el APU correspondiente

Se debe incluir en el precio de la propuesta los costos que corresponden a coordinación de trabajos de las obras civiles correspondientes a la instalación de la maquina y ventanas o buitrones para los ductos de entrada de aire frío y salida de aire caliente, sistema de insonorización, ductos de escape de gases, de tal manera que cumplan los requisitos técnicos para una correcta operación de la maquina.

Una vez adjudicado el contrato y de manera previa a la instalación y para la respectiva coordinación del proyecto el contratista deberá presentar en el termino de ocho (8) días posteriores al recibo del aviso de adjudicación planos detallados de las instalaciones.

#### **ESPECIFICACIONES GENERALES de la PLANTA ELECTRICA**

##### **MOTOR**

Marca:	País:
Modelo:	Diseño: cilindros en línea.
Tiempos: 4	Aspiración: Turbo-cargada.
Diámetro del pistón:	Carrera del pistón:
Desplazamiento:	Rata de compresión:

Motor de arranque: 12 Voltios.	Inyección:
--------------------------------	------------

**Accesorios a suministrar:** Filtro de aire, Alternador, Cargador de Baterías de 45 A, sistema de enfriamiento con radiador para mantener la temperatura a 50°C, sistema de des-aireación, protectores extensos para ventilador, correa y núcleo del radiador.

## **GENERADOR**

### **Marca:**

**Diseño:** Campo giratorio, simplemente apoyado, 4 polos, excitación sin escobillas, construcción protegida contra la humedad, sistema de aislamiento clase F. El aislamiento del alternador y la excitatriz deben estar capacitados para trabajo en emergencia.

**Rotor:** Dinámicamente balanceado, acoplado al motor por medio de un disco flexible, apoyado sobre un rodamiento de bolas. Secuencia de rotación de fases U-V-W, rotación en el sentido de las agujas del reloj.

**Estator:** El paso de 2/3 de los devanados del alternador deben amortiguar el calentamiento y los armónicos en el voltaje. Regulador de voltaje electrónico.

## **TABLERO DE CONTROL MOTOR - GENERADOR**

Tablero de control con microprocesador y Display digital, mínimo con las siguientes opciones:

### **INDICADORES:**

- |                             |                       |
|-----------------------------|-----------------------|
| -Presión de aceite          | -Temperatura de agua. |
| -Voltaje DC de Baterías     | - Horas de trabajo.   |
| -Numero total de arranques. | -Voltaje AC.          |
| -Corriente AC               | -Kilovatios.          |



-Frecuencia.

**PAROS AUTOMÁTICOS.**

- Alta temperatura del refrigerante.
- Falla sensor RPM
- Arranque fallido.
- bajo y alto voltaje AC
- Sobrecorriente.
- Baja presión de aceite.
- Bajo nivel refrigerante.
- Sobre velocidad.
- Alta y baja frecuencia.
- Cortocircuito.

**ACCESORIOS QUE DEBE INCLUIR EL EQUIPO OFRECIDO**

ITEM	DESCRIPCION	CONFIRMAR
Silenciador	Atenuación típica de 18 a 25 dB	
Acople flexible	Para acople del motor al silenciador	
Amortiguadores de vibración	Instalados entre el grupo moto-generador y la base estructural del equipo, que absorban el 98 % de las vibraciones.	
Pre calentador de agua	Que mantenga constante la temperatura del motor y permita tomar carga inmediatamente se presente una falla en la red pública	
Arrancador automático	Características:	
Baterías, cable y base	Referencia:	
Interruptor de caja moldeada con unidad de disparo electrónica	Con la capacidad adecuada para la operación del equipo, o equipo electrónico de protección que lo reemplace  Fabricante y referencia:	

Tablero de control de control	Con todas las protecciones.	
Base tanque de combustible	Con capacidad suficiente de galones de ACPM PARA ASEGURAR OPERACIÓN CONTINUA APLENA CARGA DURANTE 8 HORAS MINIMO	
Cargador de baterías	Fabricante y referencia:	

**ALCANCE DEL SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO PLANTAS ELECTRICAS :**

El precio ofrecido debe incluir todo lo necesario para instalar y poner en servicio la maquina, entre otras:

- Suministro de grupo moto generador,
- Tanque base con capacidad según especificaciones, con indicador de nivel de combustible, tapa de llenado y todos los accesorios de seguridad necesarios.
- Transporte hasta el sitio
- Montaje del grupo electrógeno en el sitio indicado en los planos, incluyendo las obras civiles menores tales como anclajes (si son necesarios), bases para la planta así como las labores de coordinación con la obra para áreas de accesos, coordinación con otros contratistas (electricos, aire acondicionado, etc.)
- Tuberías y conexiones para suministro de combustible entre tanque base y maquina.
- **Suministro de 40 galones de combustible que se utilizarán durante las pruebas y puesta en servicio.**
- Suministro e instalación de silenciador tipo industrial adecuado a la máquina
- Suministro e instalación de los tubos de escape de gases, incluyendo soportaría, elaboración de planos y recomendaciones necesarias para este tipo de tuberías.
- Cabina de insonorización para la planta eléctrica, asegurando que se tendrán 85 dB a 1 metro de la cabina (o 67 dB a 7 metros) Promedio. Se deberá entregar con la propuesta una descripción del sistema propuesto para insonorización
- Planos de detalles de todas las instalaciones incluyendo listado de materiales.
- Se deben suministrar como mínimo los siguientes manuales con la planta eléctrica:
- Manual de operación y mantenimiento del grupo electrógeno, manual de instalación del grupo electrógeno, catálogos de partes, carta de garantías.
- Listado de piezas de repuesto recomendadas.

**DERECHOS DE INTERVENTORIA, MANIOBRA, CALIBRACION DE MEDIDORES, SOLICITUD DE SERVICIO, DERECHOS**

Se incluye en el alcance del trabajo todas las gestiones necesarias ante EPSA; incluyendo, maniobras en línea viva, calibración de medidores de energía,

coordinación de retiros de redes existentes, derechos de interventoría, etc. necesarios para lograr la puesta en servicio y normalización de la cuenta de energía.

Los pagos por este concepto será hecho por El Propleitario pero las gestiones de liquidaciones, generación de facturas, etc. Serán adelantados por El Contratista



*Santiago de Cali, Marzo 11 de 2014*

**ADECUACION Y REMODELACIÓN DE LA  
GALERIA PUEBLO NUEVO –BUENAVENTURA**

**SEGURIDAD –COMUNICACIONES Y SEÑALES ESPECIALES  
TUBERÍAS Y CANALIZACIONES**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS**

**GENERALIDADES.-**

*La Galería Pueblo Nuevo estará en proceso de adecuación y renovación próximamente. Comprende este capítulo las Especificaciones Técnicas y la descripción pormenorizada del alcance de los trabajos y del formulario de cantidades de obra objeto del contrato.*

*En particular se incluyen cuatro (4) grandes capítulos.*

*Se anexan con el Proyecto, dos (2) planos con sus respectivos convenciones, detallando las obras a ejecutar. Allí están consignados todos los Sistemas de Seguridad, Comunicaciones y Señales Especiales del Proyecto y las Tuberías y Canalizaciones necesarias.*

**TUBERÍAS Y CANALIZACIONES.-**

*Comprende la ejecución del 100% de las Tuberías y Canalizaciones necesarias para el tendido de los cableados y soporte de los equipos necesarios en el Proyecto. Incluye la construcción de los Ductos y Bandejas requeridos de acuerdo a lo consignado en los Planos.*

*Incluye este Ítem una Canalización Subterránea hacia el exterior, para la entrada de los Cableados y Comunicaciones y una Caja de Mampostería exterior, en el piso a donde deben llegar los Operadores de Comunicaciones, para entrar con Cableados al Proyecto.*

**SEGURIDAD.-**

*Comprende este Sub Capítulo los siguientes temas:*

- a) Un Sistema de Alarma Incendio, con base a Sensores de Humo – Estaciones Manuales y Sirenas y sus respectivos Cableados.*

- b) *Un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión con 16 Cámaras Análogas y su respectiva Grabadora, incluye los Cableados necesarios para Video y Alimentación.*
- c) *Un Sistema de Alarma Intrusos para proteger contra robo, la Administración y la Biblioteca.*

### **COMUNICACIONES.-**

*Comprende la ejecución de las Redes de Cableado Estructurado para Voz y Datos. Se incluye un Punto de Voz y un Punto de Datos en categoría 6 para los 18 locales principales de la Galería y los Cableados Estructurados para Voz y Datos para la Administración – Biblioteca y área de Juegos.*

*Incluye también el suministro e instalación de una Central Telefónica para servicio de la Galería para Intercomunicación y Citofonía para hasta 12 sitios dentro de la Galería, con sus correspondientes Redes de Telefonía y Salidas de Tubería (Infraestructura Telefónica).*

*Se entregan instalados y en funcionamiento 12 Teléfonos y el Aparato de Operadora.*

*La infraestructura Telefónica incluye el suministro e instalación de un Strip para la Llegada de las Comunicaciones y el suministro de Regletas necesarias para este Strip.*

### **SEÑALES ESPECIALES – SONIDO**

*Comprende la ejecución de un Sistema General de Sonido para la Galería, de 40 Parlantes 20W RMS para el Sonido General y 8 Parlantes 30 W RMS para el Sonido de la Plazoleta- Incluye Cableados Amplificador Micrófono y DVD como punto de Música y Consola de manejo.*

### **SONIDO PARA BIBLIOTECA Y ÁREA DE JUEGOS - AUDIOVISUALES.-**

*Comprende la ejecución de una infraestructura de Parlantes y Sonido y Cableados y Cajas de Manejo para Audio Visuales; tanto para la Biblioteca como se suministran Parlantes y Amplificadores de Sonido y Micrófonos y Cables para la futura instalación de Video Proyectores. No se incluye el suministro de Video Proyectores.*

### **GABINETE RACK Y CENTRO DE CABLEADOS.-**

*Existe en el Proyecto un Cuarto de Centro de Cableado en el 1r. Piso de la edificación, al lado de la Administración, a donde deben llegar todos los Cableados del Proyecto y llegan las Comunicaciones de los Operadores de Comunicaciones.*

*El Gabinete Rack Cerrado, construido lámina 14 y 16 de acero, con puerta de Malla, tiene unas dimensiones de 2.10 de alto, 0.70 ancho – 0.70 profundo.*

*El siguiente documento pormenorizado describe ítem por ítem la especificación de los equipos a suministrar y debe servir de guía al Contratista y a la Interventoría para determinar el alcance de los trabajos:*

### **ITEM 1 - DUCTOS METALICOS Y BANDEJA ESCALERA**

*En los Planos se detalla el recorrido de un ducto metálico de 4" x 4" construido en lámina calibre # 18, con pintura horneable, tapa con bisagra, que debe ser instalado, a la vista, por los cielos de la Galería en 1° y 2° piso, ducto hacia el cual se deben terminar todas las Tuberías de las Redes de Cableado Estructurado- Señales de Televisión – Infraestructura Telefónica y Sonido – Longitud total de Ductos 16° mts.*

*El Ducto debe ser soportado a las losas y a la Estructura de la Edificación, utilizando soportes en Varilla Roscada Galvanizada de 3/8" con sus respectivos elementos de fijación. Los Ductos en su llegada se acoplan a una Bandeja tipo Escalera, indicada en los Planos de Dimensiones 12" x 3" sin división que remata en el Gabinete Rack y sube al 2° piso.*

*La Bandeja estaría construida en Lámina Cold Rolled Calibre # 20, Pintura Horneable. Se incluyen todos los accesorios como Codos Horizontales y Verticales y los Soportes a la Losa, tendrían una Varilla Roscada de 3/8" con sus respectivas fijaciones.*

### **ITEM 2 AL 5 TUBERÍAS EMT**

*Comprende este Ítem la ejecución de todas las Tuberías indicadas en los Planos en Tuberías EMT DE 3/4 1" y 1 1/2", según se indique. Solamente se admiten tuberías que como mínimo cumplen con la especificación de las Tuberías EMT Colmena.*

*En particular, para los Cableados de Alarma Incendio se utilizan tuberías independientes de las Bandejas. Todas las Tuberías de esta Alarma son Tuberías EMT de 3/4". Todas las salidas son para Cajas Octogonales Metálicas de 3/4" Retie.- Las Tuberías deben rematarse en la Central de Alarma de Incendio a instalarse en el Cuarto Técnico del 1R. Piso. Se definirá en obra la ubicación del teclado de Monitoreo de Alarma.*

*Para los Sistemas de Sonido – Redes de Cableado Estructurado y Señales de Televisión, todas las Tuberías se rematarán al Ducto de Comunicaciones.*

*Todas las Tuberías del Sonido serán ejecutadas en Tubería EMT de 3/4". Todas las salidas de Sonido serán Cajas Octogonales 4" x 4 Retie con Tapa.*

*Todas las Tuberías para Cableado Estructurado son Tuberías EMT de 1", rematadas en Cajas de 10 x10x 6 cmts Metálicas Galvanizadas.*

*Todas las Tuberías de Señales de Televisión son Tuberías EMT de 3/4" rematadas las salidas en Cajas Cuadradas de 4" x 4" con suplemento.*

*Las Cajas de Manejo de Audiovisuales son Cajas de 21 cmts. x 10 cmts. alto x 7 cmts de Profundidad.*

*Estas Cajas en la Biblioteca y el Área de Juegos, se comunican con el Ducto de Comunicaciones con 2 Tubos de 1" EMT. Desde estas Cajas hasta la salida del Video Proyector se sale en Tubería EMT de 1 1/2" rematada en una Caja 10 x10 x 7 cmts metálica, al pie del Video Proyector.*

*El precio de la salida incluye todos los accesorios de la Tubería, tales como Uniones, Adaptadores, Curvas – Soportes – Grapas – Anclajes – Conduletas etc. necesarias para una impecable presentación de las Tuberías.*

*Todas las Tuberías deberán ser tendidas paralela y perpendicularmente a las Estructuras. En ningún momento se permiten Tuberías atravesadas.*

*La unidad de precio para la liquidación final de la obra es la "Salida" y este valor incluye la obra de mano correspondiente a la "Salida". Lo anterior para facilitar la liquidación de obra.*

*El Contratista Proponente debe hacer su propio análisis del costo de la salida, incluidas todas las Tuberías accesorios y mano de obra y dar un valor "promedio" para ser consignado en el formulario de precios.*

*Lo mismo aplica para las Acometidas en Tubería que deben incluir todos los materiales, accesorios y mano de obra.*

#### **ITEM 6 – CANALIZACIONES SUBTERRANEAS Y STRIP**

*Comprende este Ítem:*

- a) *La ejecución de una Caja en Mampostería de dimensiones 0.86 x 0.46 ancho x 0.68 de profundidad, fundida en concreto con marco de acero y contra marco. Tapa de incrustar con marco con platinos de 3" x 3/16" – Angulo perimetral de contramarco 3" x 3" x 1/4" (ver detalle).*

- b) *Tendido desde esta Caja al cuarto Técnico de 2 Tubos PVC de 2".*
- c) *Remate de los Tubos PVC de 2" en un Strip Telefónico de 0.80 x 0.40 x 0-15 mts con Puerta y fondo de madera en Triplex, en el Cuarto Técnico del interior de la Galería.*

*La ubicación exacta de la Caja se daría de común acuerdo con la Interventoría.*

*Todos los Operadores de Comunicaciones deben llegar con sus Cables hasta esta Caja y desde allí entrar a la Edificación.*

### **SEGURIDAD -ITEM 7 -SISTEMA DE ALARMA INCENDIO.**

*Se quiere instalar en el Proyecto un Sistema de Alarma Incendio en base a Sensores de Humo – Sensores Térmicos, Estaciones Manuales y Sirenas.*

*En los Planos se localizan los elementos a instalar.*

*Se solicita una Central de Alarma Incendio de mínimo 50 Zonas de Lazo Multiplexado con Teclado incorporado y un Teclado Remoto. La Central debe incluir soporte de Baterías – Fuente de Poder etc.*

*La Central contará con su soporte de Baterías.*

*Los Sensores de Baterías de Humo deben ser Sensores Fotoeléctricos Térmicos Direccionalables con su respectiva Base. Se deben suministrar e instalar un total de 18 Sensores.*

*En el Plano se indican un total de seis (6) Estaciones Manuales Direccionalables de Doble Acción y seis (6) Sirenas con luz Estroboscópica – Ver detalle de montaje.*

*No se diseñan ni se presupuestan Sensores de Humo para las Áreas abiertas ni se han considerado Barreras Detectoras de Humo.*

*Todos los Cables a instalar deben ser Cables Dúplex 2x18 o 2x16 con Doble Chaqueta Piroretardante Roja, especiales para aplicaciones en sistema de Alarma Incendio.*

*El sistema se debe entregar instalado y probado con Humo. Se deben dar amplias instrucciones para el manejo del sistema.*



**ITEM 8- SISTEMA DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN.-**

*Se desea instalar en la Galería un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión para Vigilancia con 16 Cámara de CCTV Análogas- una Video Grabadora de 16 Canales- 1 Terabyte de Disco Duro, un Monitor de 32" tipo LED.*

*Las Cámaras deben ser como mínimo tipo Análoga Bullet, con iluminación IR – Lente Autoiris – alcance 25 mts. – Lente Varifocal – 3.2 a 12 m.m - 540 líneas de resolución o más. La Video Grabadora debe ser para 16 canales, a color – un (1) Terabyte de Disco Duro – Acceso Remoto IP – apta para hasta 30 días de Grabación.*

*Los Cableados de Video para el CCTV serán en Cable UTP Cat. 6.- Solamente se admiten Cables que cumplan o superen las especificaciones de los Cableados ORTRONICS – AMP- SIEMON – PANDUIT - 3M.*

*En cada extremo del Cableado del Video se deben utilizar transceptores de Video que cumplan o superen las especificaciones de los transceptores NVT.*

*La alimentación AC de las Cámaras debe ser Centralizada a 24 Voltios AC. Se deben utilizar Cableados Doble Chaqueta tipo Alambre 2 x 18.*

*Se deben utilizar Fuentes 24 VAC multicircuito protegidas para la alimentación AC de las Cámaras.*

*Las Fuentes de Alimentación estarán conectadas a la UPS.*

**ITEM 9 -SISTEMA DE ALARMA INTRUSOS.-**

*Se desea instalar en el Proyecto una Central de Alarma Intrusos con Base a Sensores de Movimiento - Sensores Magnéticos y Botón de alarma.*

*La Central debe tener al menos 16 Zonas de Alarma. Debe permitir particiones. Se deben suministrar e instalar dos (2) Teclados – Uno para la Oficina de Administración – otro para la Biblioteca.*

*Se deben suministrar e instalar los Sensores PIR indicados en los Planos. Se deben suministrar e instalar Sensores Magnéticos indicados para las Puertas.*

*La Central debe contar con soportes de Batería – 12 Voltios – 7 Amperios. Se debe suministrar e instalar una Sirena de 60 Vatios RMS.*

*La Central estaría ubicada en el Centro de Cableados.  
Los Teclados estarían ubicados donde se indica en los Planos.*

*Todos los Cableados de los Sensores PIR son en Cable de 2 pares Cu –Cu. Los Cableados a la Sirena son en Cable 2x18 Polarizados.*

*El sistema se entrega instalado y probado. Se deben dar amplias instrucciones de manejo.*

**COMUNICACIONES.-**

**ITEM 10 - CABLEADO ESTRUCTURADO**

*Se desea establecer en el Proyecto una Red de Cableado Estructurado para Voz y Datos en Cable UTP Cat. 6, en Topología en Estrella, hacia el Centro de Cableado, localizado en el Cuarto Técnico.*

*Al efecto se deben suministrar e instalar un Gabinete Rack Cerrado Dimensiones Alto 2.10 mts., Ancho 0.70 mts –Profundidad 0.70 mts con sus respectivos organizadores de Cable Horizontal y Verticales y Multitoma de 5 Tomas Dobles.*

*Se deben establecer las siguientes salidas de Voz y Datos indicadas en los Planos.*

<i>Voz y Datos Biblioteca</i>	<i>5</i>	<i>Puntos</i>	<i>Dobles</i>
<i>Locales 1R Piso</i>	<i>18</i>	<i>"</i>	<i>"</i>
<i>Locales 2° Piso</i>	<i>18</i>	<i>"</i>	<i>"</i>
<i>Administración</i>	<i>2</i>	<i>"</i>	<i>"</i>
<i>Datos Access Points</i>		<i>"</i>	<i>Sencillos</i>
<i>Datos Video Proyectos</i>	<i>2</i>	<i>"</i>	<i>Sencillos</i>
<i>Datos TV</i>	<i>4</i>	<i>"</i>	<i>Sencillos</i>

*Se deben suministrar y administrar los Patch Cords de 3 mts. y de 1.50 mts indicados en el formulario de cantidades.*

*Toda la obra se debe entregar Certificada a la Categoría 6.  
Toda la Red debe ser Monomarca.- Se deben cumplir y/o superar las especificaciones que ofrecen AMP -ORTRONIC – SIEMON – PANDUIT – 3M.*

### **ITEM 11- INFRAESTRUCTURA TELEFÓNICA**

*Se debe ejecutar una infraestructura Telefónica administrable para el Sistema de Teléfono Intercomunicador con que contará el Proyecto. Al efecto se debe:*

- a) Ejecutar un total de 13 salidas en Tubería EMT de 3/4" desde los Ductos de Comunicaciones hasta el punto de Salida del Intercomunicador.  
La ubicación de estos puntos de intercomunicador se definirá durante la ejecución de la obra, con la Interventoría.*
- b) Cablear en Cable Telefónico de 2 pares desde la salida del Intercomunicador hasta el Gabinete Rack de Comunicaciones.*
- c) Suministrar e instalar una toma telefónica en la salida de Intercomunicación.*
- d) Suministrar e instalar Regleta Siemon S 66 de 50 pares y 20 Puentes Aisladores.*
- e) Proyectar hasta el equipo telefónico Cables para 6 troncales desde la Regleta Siemon.*

### **ITEM 12 EQUIPO TELEFÓNICO PARA INTERCOMUNICACIÓN**

*Se desea dotar al Edificio de un Equipo Telefónico de 6 Troncales – 16 Extensiones que sirva para Intercomunicación y uso de las dependencias Administrativas y Operativas de la Galería.*

*El equipo debe ser de última Tecnología y se debe entregar con:*

- a) Seis troncales (ampliables)*
- b) Hasta 16 extensiones (ampliables)*
- c) Un aparato principal operadora.*
- d) Doce (12) aparatos telefónicos sencillos*
- e) Soporte de Baterías – 4 horas de autonomía.*

**ITEM 13 – SISTEMA GENERAL DE SONIDO.-**

*Se desea dotar la Edificación con un Sistema General de Sonido – Manejado desde la Administración, que consta de:*

- a) Ocho (8) parlantes de 30W RMS para la Plazoleta Principal con Transformador 70.7V.*
- b) Cuarenta (40) parlantes tipo columna de 20 W RMS con Transformador 70.7 Voltios de distribución de audio.*
- c) Dos (2) amplificadores de 300 W RMS. Uno de ellos manejará el audio de la Plazoleta y el otro el resto de Parlantes.*
- d) Una (1) consola mezcladora 3 entradas de micrófono – 2 entradas de música.*
- e) Un (1) micrófono Shure y extensión para micrófono de 10 mts.*
- f) Cableados en cable 2x16 faseado polarizado, mínimo 6 circuitos independiente.*
- g) Un DVD como fuente de música.*  
*El sistema se deberá entregar instalado y probado. Se darán instrucciones de manejo.*

**ITEM 14 – SISTEMA DE SONIDO PARA BIBLIOTECA Y SALA DE JUEGOS**

*Se suministrará e instalará en cada uno de los ambientes descritos:*

- a) Un (1) amplificador de 150 W RMS.*
- b) Un (1) micrófono Shure con su base*
- c) Seis (6) baffles y parlantes de 20W RMS c/u con transformador de audio 70.7V.*
- d) Un Cable VGA hacia Video Proyector.*
- e) Placas de Conectorización para el Cable VGA y los parlantes desde el puesto del Conferencista.*
- f) Cableados de los parlantes en cable 2x16 Faseado – Polarizado.*

*Los sistemas se entregaran instalados y probados. Se darán amplias instrucciones de manejo.*

### **ITEM 15 – SISTEMA DE SEÑALES DE TELEVISIÓN**

*Se debe entregar en el proyecto, en el 2º piso, cuatro (4) puntos de señales de televisión. Al efecto se entregará en cada salida de señal de televisión:*

- a) Una Toma de salida de señal de televisión, cableada en cable RG-6 malla al 90º de 3 pantallas – cableado hasta el Gabinete Rack de Cableado.*
- b) Una salida en Cable UTP Cat. 6 – Cableada desde la salida de toma hasta el Gabinete Rack de Cableado.*

*Así mismo se suministrarán e instalarán:*

- c) Una (1) Antena Multicanal de alta ganancia para captar señales de la televisión nacional.*
- d) Un (1) Mástil Galvanizado de 1" con sus respectivos herrajes.*
- e) Un (1) Amplificador de Señal de 25 decibeles.*
- f) Divisores – Conectores – Baloom.*

*La señal de televisión se entregará probada.*

### **ITEM 16 – UPS ON LINE DE 3 KVA**

*Se debe entregar para el Proyecto, una UPS ON LINE de 3 KVA (sin transformador de aislamiento) a ser instalada en el cuarto técnico o si es posible, en el Gabinete Rack de Cableado.*

*La instalación eléctrica de la UPS a cero metro, será por cuenta del Contratista Eléctrico.*

*El arranque y puesta en marcha de la UPS será por cuenta del Oferente.*

### **ITEM 17 – EQUIPOS ACTIVOS**

*Se desea dotar al Edificio de un Sistema de Access Points para Internet Inalámbrico.*

*El sistema a instalar debe constar de 4 unidades Access Points, dos (2) para el 1r. piso, 2 para el 2º piso, cobertura total del Edificio con señal de óptima calidad.*

*Los Access Points a instalar deben ser POE (POWER OVER ETHERNET).*

*Se deben suministrar e instalar un Switch Activo de 24 Puertos Administrable para usos en la Administración y algunos de los usuarios.*

*Se debe suministrar e instalar un Switch activo POE para 8 puertos para atender los Access Points.*

*Todos los equipos activos se instalaran en el Gabinete Rack de Comunicaciones. Los equipos activos a suministrar deben ser de Gama Alta (Cisco 3 COM- H.P. ALLIED TELESYS o de superior especificación).*

DISEÑOS ELECTRICOS, ILUMINACION, SISTEMA DE APANTALLAMIENTO, COMUNICACIONES,  
CABLEADO ESTRUCTURADO, SONIDO EVACUACION, SISTEMA DE ALARMAS INCENDIO, CCTV  
Y OTROS

GALERIA JOSE HILARIO LOPEZ - PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA

- Documentos EPSA



Buenaventura, Febrero 25 de 2014  
Consecutivo- UGR-UD-SP-P21102014020296

Ingeniero  
**JUSTINIANO OCORO**  
Teléfono: 3117292938  
Dirección: Calle 3 # 7-00  
E-Mail: justinianoocoro@hotmail.com  
Buenaventura.

Referencia: Notificación de Factibilidad de Conexión Obras de Extensión en nivel de tensión<sup>1</sup>, para la Electrificación del proyecto Galería Pueblo Nuevo José Hilario López Carrera 8 Calle 2 y 3 Barrio Pueblo Nuevo, Municipio de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca, e instalar una carga de 300KVA.

Atendiendo su solicitud de factibilidad del servicio, EPSA E.S.P., en su condición de Operador de Red del sistema de 13.2 KV al cual requiere conectarse el proyecto pre mencionado y previo análisis del mismo, otorga la factibilidad en nivel de tensión 1 al proyecto con el cumplimiento de los siguientes requisitos:

#### 1. Punto de Conexión:

Para efectos del diseño del proyecto debe considerar lo siguiente:

Circuito 03 de 13.2 Kv, que viene desde la Subestación El Tabor

Nodo de conexión 409710: Coordenadas X: 1000386.2 Y: 921164.1 Z: 8.00

Nodo posterior 417891: Coordenadas X: 1000373.9 Y: 921144.6 Z: 6.16

Nodo anterior 409709: Coordenadas X: 1000403.9 Y: 921189.6 Z: 12.00

Faseo: Nodo 409710 De espaldas a la alimentación, de frente al nodo y de derecha a izquierda RST.

Se indican las características técnicas a tener en cuenta durante el diseño o construcción de obra....

Nivel de Corto Circuito en el nodo 409710:

Corto Trifásico: 4.554 KA  
Corto Monofásico: 3.031 KA  
Relación X/R: 2.015

- Elaborar diseño y ejecutar obra de acuerdo a normativa EPSA y RETIE vigentes. Circular 18012 de ministerio de Minas de Energía.; en donde se contempla que para la conexión final (de ser el caso) a nuestra red se requiere del certificado de conformidad avalada por un dictamen de inspección expedido por un organismo acreditado ante la superintendencia de industria y comercio.



# EPSA

- Instalar pararrayos en la cuba del transformador.
- Gestionar permisos por poda de árboles y/o afectación de servidumbres y/o de uso de espacio público, en donde aplique.
- Acondicionar red para que cumpla las distancias de seguridad según Rete
- Estudio y cálculo de regulación para la red a proyectar con base a la carga solicitada.
- La conexión de la red nueva a la existente se realizara con cuadrilla de línea viva.
- Diseño de caja subterránea tipo A y B Normativa EPSA E.S.P.
- El contratista debe construir toma monopolar en el apoyo 409710.

## Actividades:

- Es obligación del contratista indicar en los planos que presenta para aprobación, todo tipo de obstáculo o elemento que pudiera causar perjuicios para la operación del Sistema Eléctrico de Distribución y que por este hecho se puedan causar igualmente daños a personas o bienes de terceros si la obra se ejecuta en tales condiciones.

El proyecto debe construirse en un todo de acuerdo con las normas de diseño y construcción vigentes de EPSA E.S.P.

**Nota:** La factibilidad aprobada tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de la fecha de su expedición.

**Para la presentación del plano del diseño del proyecto deberá cancelar la suma \$142.920 incluido IVA e indicar en la consignación el número del expediente, el pago deberá hacerse en la siguiente cuenta:**

Número de cuenta y tipo de cuenta: *801-197016-43 Cuenta Corriente Banco de Colombia*

Una vez cumplido lo anterior, favor reclamar la factura respectiva para presentar el proyecto junto con la documentación de la lista anexa (dependiendo del tipo de proyecto).

**Atentamente,**

*Luz Adriana Arcila Arce*

**LUZ ADRIANA ARCILA ARCE.  
INGENIERO DESARROLLO SECTOR**

ANEXO A LA CARTA DE FACTIBILIDAD DEL SERVICIO

DOCUMENTOS REQUERIDOS PARA LA APROBACIÓN DE OBRAS DE EXTENSIÓN			
DOCUMENTOS	TIPO DE PROYECTO		
	Redes en zonas Urbanas	Montaje de un transformador sobre un nodo existente	Proyecto Rural
Plano Urbanístico con corte de vías con sello de aprobación por planeación Municipal	X		
Plano eléctrico, dos copias en papel y en medio magnético (Autocad versión 2000) , de acuerdo a las normas de EPSA, que incluye coordenadas geográficas, vías, accidentes geográficos, obstáculos, ángulos y distancias, conjuntos primarios, distancias de seguridad de acuerdo al RETIE, especificación de equipos , postes cables y conductores, datos del propietario (NIT, uso del servicio, cedula, teléfono y dirección de envío de la factura), número del documento emitido en el punto de conexión	X	X	X
Permiso ambiental (Ver Nota 2)	X		
Aprobación del diseño del alumbrado público por parte del municipio	X		X
Carta contrato entre contratista y propietario del proyecto	X	X	X
Pago por concepto de Consultoría	X	X	X
Fotocopia de la matrícula Profesional del ingeniero y/o técnico que presenta el proyecto	X	X	X
Permiso de Uso de espacio Público de ser el caso	X		X
Otros documentos que considere necesario para claridad del proyecto (ver Nota 6)	X	X	X
Servidumbres para redes en predios privados	X	X	X

# EPSA

Lista valorizada de materiales y mano de obra para la red de alta tensión, subestación y baja tensión de manera independiente	X	X	X
<p>Notas: 1. En los proyectos que contemple la construcción de redes al interior de un conjunto Cerrado y en donde las redes no son de EPSA se requiere de la autorización de la Administración. 2. Dependiendo de la naturaleza del proyecto EPSA se reserva el derecho de solicitar el permiso ambiental respectivo. 3. Los materiales a utilizar deberán ser nuevos y certificados. 4. Para la instalación del transformador el contratista deberá presentar protocolo de pruebas del transformador expedido por la fábrica o por un laboratorio homologado por el CIDET y/o Superintendencia de Industria y Comercio. 5. Para la suspensión de energía de conexiones preliminares o definitivas se deberá remitir con 15 días de anterioridad los planos en autocad 2000 que contemple, entre otros, el número de nodos nuevos y número de transformadores asignados por EPSA con sus coordenadas geográficas. 6. EPSA podrá solicitar otros documentos que considere necesario para la claridad del cumplimiento de Normas Técnicas y legales del caso.</p>			

# EPSA

## SOLICITUD FACTIBILIDAD DE CONEXIÓN OBRAS DE EXTENSIÓN

EXPEDIENTE No.: \_\_\_\_\_

### Datos del Promotor/Cliente:

Nombre : FUNDACION CARVAJAL NIT/CC: 890.314.970-7 TEL 5542949

Dirección: CARRERA 25 # 2-01Barrio MIRAFLORES Municipio CALI

### Datos del Solicitante:

Nombre: JUSTINIANO OCORO – PEDRO V HUERTAS R Matriculas # 66205-1962 Y 3344 respectivamente

Dirección: Calle3 # 7-00 Buenaventura TEL: 3117292938 3206967666 E-Mail: justiniano.ocoro@hotmail.com, phuertaar@gmail.com

### Datos del Proyecto:

Nombre: Remodelacion Galeria Pueblo Nuevo Dirección: Barrio: Pueblo Nuevo Municipio: Buenaventura

Carga Solicitada: 300KVA KVA X 3F 2F Carga Existente: 112.5VA+75kVA+45kVA(sin servicio)+112.5 KVA

NIC NODO 409710+409714+900741+trafo # 14636

Categoría de la Carga: \_\_\_ Res X Com. \_\_\_ Ind. \_\_\_ Of. \_\_\_ Otros Tipo Ser: X Permanente \_\_\_ Temporal

Finalidad de la Carga: \_\_\_ Electrificación \_\_\_ Multifamiliar Cerrada \_\_\_ Multifamiliar Abierta

\_\_\_ Vivienda Unifamiliar \_\_\_ Centro Comercial \_\_\_ Lotes con Servicios \_\_\_ Individual X Cia/Ind/Of

### Documentos a presentar por el solicitante:

- \* Fotocopia de documento de identidad
  - Del Propietario en caso de serlo.
  - Del Propietario y Arrendatario en caso de ser arrendatario
  - Del Representante Legal en caso de ser sociedad mercantil
  - Del pasaporte en caso de ser extranjero.
- \* Prueba de Habitación
  - Si es propietario: Certificado de Tradición y Libertad expedido por la oficina de servicios públicos acreditación de posesión expedido por notaría pública.
  - Si es uso residencial: Certificado de Planeación Municipal, para construcciones nuevas.
  - Si es poseedor: Declaración Jurada de la posesión expedida por una notaría, en caso de no poseer escritura.
  - Si es arrendatario: Contrato de arrendamiento, autorización por escrito del propietario y fotocopia de la cédula.
  - Si es oficial: Note del director o gerente de la entidad, debidamente autorizada por la ley orgánica correspondiente en caso de ser cliente oficial. Certificado de presupuesto vigente.
  - Si es Sociedad Mercantil: Certificado del registro público de existencia de la sociedad.
- \* Diagrama de localización indicando el número del nodo de conexión y esquema de nueva red.
- \* Programa de instalación de cargas (Proyectos por Etapas)
- \* Cuando existan servicios vigentes se debe presentar el último recibo cancelado.
- \* Pago por concepto de factibilidad asociado al número de expediente

*Note: La presentación de ésta solicitud NO autoriza al solicitante conectarse a la Red de Distribución.*

Observaciones :Anexamos esquema de localización Galeria y nodos adyacentes

Agradecemos considerar como punto de conexion el NODO 409710 que es el mas cercano a futura subestación electrica

El Solicitante \_\_\_\_\_

Recibido por \_\_\_\_\_

Nota: Los documentos son entregados por:

Contratista

Cliente

**EMPRESA DE ENERGIA DEL PACIFICO S.A.-ESP**

Nit: 800.249.860-1      Nuir: 2-76001000-4

Distrito: Distrito Pacifico

FACTURA DE VENTA      No. P21102014020296-0-07/03/2014

Nombre del Cliente: REMODELACION GALERIA ,PUEBLO NUEVO

Nro. Expediente: P21102014020296

ID. del Cliente: 8903149707

Fecha de Facturación: 07/03/2014

Tipo de Documento: N.I.T.

Tipo de Expediente: Particular

CONCEPTO	IMPORTE (\$)
Impuesto de IVA	19.586,00
Consultaría proyectos IVA	122.413,79
Aproximación a decenas	0,21
<b>TOTAL \$ :</b>	<b>142.000,00</b>

OFICINA COMERCIAL:

OPERADOR:

FECHA/HORA:

D.C. Buenavent. Isla

BL000093 ARCILA\_ARCE\_LUZ\_ADRIANA

10/03/2014 10:24:05

DIRECCION:

CI 15 # 29B-30 Autopista Cali-Yumbo 115

**SUPER SERVICIOS 5517**  
**PUBLICOS**  
 SALUDANDO DE RESULTADO...A 8001.000.1.6

Somos agentes retenedores de impuestos a las ventas según artículo 48 de la Ley 488 de 1996 - IVA Régimen Común - Autorretenedores del ICA, Jurisdicción Municipio de Cali, Resolución No. 0247 - Autorretenedores de Renta Resolución No. 0547 del 25 de enero de 2002 - Grandes Contribuyentes Resolución No. 7714 del 16 de diciembre de 1996. Esta factura presta mérito ejecutivo de acuerdo con el artículo 130 de la Ley 1-02 de 1994.



DISEÑOS ELECTRICOS, ILUMINACION, SISTEMA DE APANTALLAMIENTO, COMUNICACIONES,  
CABLEADO ESTRUCTURADO, SONIDO EVACUACION, SISTEMA DE ALARMAS INCENDIO, CCTV  
Y OTROS  
GALERIA JOSE HILARIO LOPEZ - PUEBLO NUEVO BUENAVENTURA

Diseños SIPRA (apantallamiento)

**PROYECTO GALERÍA PUEBLO NUEVO  
MUNICIPIO DE BUENAVENTURA – VALLE DEL CAUCA**

**DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (SIPRA)**

Santiago de Cali, Marzo 11 de 2.014

- 1.1. OBJETO** El objeto del presente informe es mostrar los resultados correspondientes al diseño del sistema de protección contra rayos para la zona de ~~comunicación telefónica, ubicada en el barrio~~ ~~Manizales - Buenaventura (Quindío).~~
- 1.2. LUGAR DE LOS TRABAJOS** Municipio de Buenaventura – Valle del Cauca.
- 1.3. DOCUMENTO** OT – 007 - 2.014
- 1.4. ANEXOS**  
N° 1: Plano en Autocad del diseño de protección contra rayos y detalles constructivos.  
N° 2: Anexo F NTC 4552-2008: Guía general de seguridad personal durante tormentas eléctricas.  
N° 3: Análisis de nivel de riesgo para la zona de ubicación del proyecto.  
N° 4: Presupuesto (cantidades de obra y costo de mano de obra)



- 1.5. INFORME** Trabajos ejecutados por: Ing. Herbert González Dávila  
MP. VL 205 33 61

Marzo 2014



## 1. OBJETIVO

El objeto del presente informe es mostrar los resultados del diseño del sistema de protección contra descargas atmosféricas: incluyendo detalles constructivos, análisis de nivel de riesgo y presupuesto para la estructura en estudio (Galería Pueblo Nuevo – Buenaventura).

## 2. ACTIVIDADES

Se realizaron las actividades siguientes:

- Estudio de los planos arquitectónicos, con el fin de definir los puntos de ubicación de las terminales aéreas.
- Verificación del nivel de riesgo de la zona de ubicación del proyecto.
- Cálculo de los volúmenes de la zona a proteger.
- Elaboración de planos en Autocad con base en la información recopilada en los puntos anteriores.
- Elaboración del diseño del sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- Validación y/o revisión de las cantidades de obra necesarios para la construcción del sistema diseñado.

## 3. REFERENCIAS APLICADAS

- Reglamento de Instalaciones Técnicas (R.E.T.I.E) resolución 18 1294 de 14 agosto de 2.008.
- Norma NTC 4552 - 2008 Protección contra rayos
- NTC 2050 Código Eléctrico Colombiano
- Torres-Sánchez Horacio: Protección contra rayos, Universidad Nacional, ICONTEC, 2.008.
- Normas y procedimientos internos de Enertécnica S.A.S.

## 4. TERMINOLOGÍA

### RETIE Artículo 18º. Requisitos de protección contra rayos

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, cuyos parámetros son variables espacial y temporalmente. La mayor incidencia de rayos en el mundo, se da en las tres zonas de mayor convección profunda: América tropical, África central y norte de Australia. Colombia, por estar situada en la Zona de Confluencia Intertropical, presenta una de las mayores actividades de rayos del planeta; de ahí la importancia

de la protección contra dicho fenómeno, pues si bien los métodos desarrollados a nivel mundial se pueden aplicar, algunos parámetros del rayo son particulares para esta zona.

#### **SIPRA** o Sistema Integral de Protección Contra Rayos

Sistema Integral usado para reducir los daños físicos que pueden ser causados por el rayo a un ser vivo o a una estructura. Consiste en sistemas de protección externa e interna, además de medidas de seguridad y protección personal contra rayos.

#### **Tipos de riesgo**

- R1: Riesgo de pérdida de vidas humanas
- R2: Riesgo de pérdida de servicio público
- R3: Riesgo de pérdida de patrimonio cultural.

## **5. RESULTADOS**

### **5.1. METODOLOGIA**

El dimensionamiento de un sistema de protección contra descargas atmosféricas debe garantizar la protección de las personas, materiales y edificaciones expuesto a daños en caso de descargas directas, cumpliendo con los criterios de seguridad recomendados por el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y las normas ICONTEC 4552-2008 "Protección Contra Descargas Eléctricas Atmosféricas", ANSI/NFPA 780 "Standard for the installation of Lightning Protection Systems" y la IEC 62301/1/2/3/4/5.

#### **5.1.1 MODELO ELECTROGEOMETRICO**

La metodología adoptada para el diseño de la protección contra descargas atmosféricas corresponde al modelo electrogeométrico de Whitehead utilizado por la norma ANSI-NFPA 780 "Standard for the installation of Lightning Protection Systems", por medio del cual se hace uso de las ecuaciones donde se involucra el nivel cerámico de la zona, las distribuciones probabilísticas de corrientes de descarga y las características espaciales de las edificaciones.

#### **5.1.2 Niveles de protección contra rayos NPR**

El factor de riesgo es el indicador que define el nivel de protección contra rayos NPR, que es necesario utilizar para proteger una determinada instalación.

La evaluación del factor de riesgo establece el NPR y este a su vez define la necesidad y tipo del sistema de protección SIPRA requerido. Los parámetros máximos del rayo no se superaran con una probabilidad del 99% para el NPRI, se reducen al 75% para NPRII y a 50% para NPRIII y IV. Estos son usados para diseñar los componentes de la protección.

En el caso particular que nos atañe, las medidas de protección propuestas obligan a diseñar un SIPRA III (NPR III).

### 5.1.3 DENSIDAD DE DESCARGAS

La cantidad de descargas a tierra se denomina como Densidad de Descargas a tierra DDT y está definida como el número de rayos que caen a tierra por kilómetro cuadrado por año.

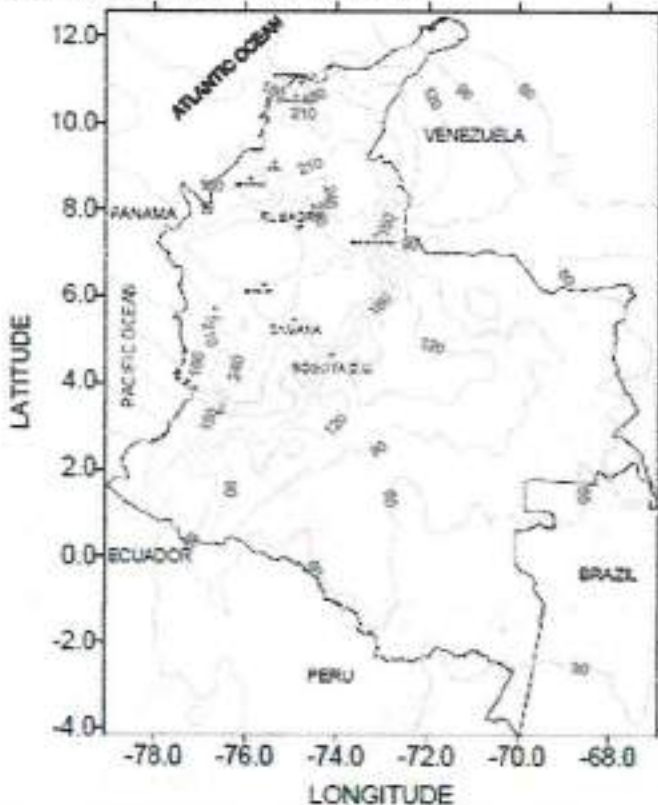
Teniendo en cuenta los estudios realizados por el IDEAM y la Red Colombiana de localización de rayos (REMA), la cual realizo las medición de la amplitud de la corriente de rayo la cual se estimo mediante mediciones de campo eléctrico y la elaboración del Mapa del Nivel Isoceraunico de Colombia elaborado en le Universidad Nacional, se puede asignar para la ciudad de Buenaventura, un nivel ceraunico de 150 días tormentosos por año (ver Figura # 1).

Con este valor obtenemos la densidad de descargas a tierra es de 4.2 rayos /Km<sup>2</sup>/año, estimada mediante la ecuación propuesta en la norma NTC 4552-2008:

$$DDT=0.0017*NC^{1.56}$$

DDT: Densidad de descarga a tierra {rayos /Km2/año}  
 NC: Nivel Ceraunico de la zona en estudio, para Buenaventura= 150

Figura No. 1: Nivel Isoceraunico Colombia



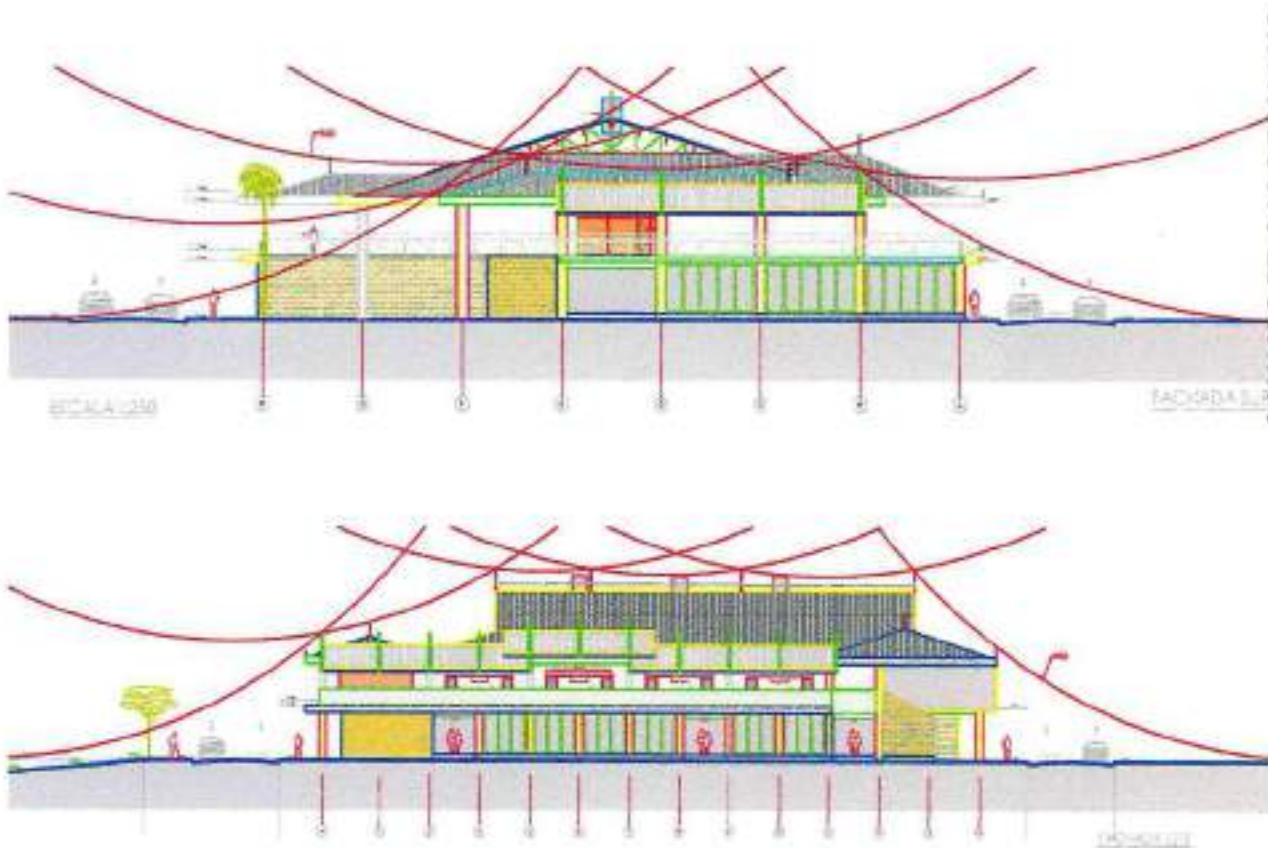
## 5.2 RADIO DE PROTECCIÓN

Tomando como referencia los parámetros de la descarga eléctrica atmosférica en la zona tropical, se determino el valor la corriente pico definida por la probabilidad de de ocurrencia de valores mínimos para cada nivel de protección establecido en la normativa actual (NTC 4552-2008). Debido a lo anterior, el radio de la esfera rodante se estima para las corrientes pico mínima de un nivel de protección III, con la siguiente expresión:

$$R_s = 3.9 \times I^{0.78} \rightarrow R_s = 3.9 * (26 \text{ kA})^{0.78} = 50 \text{ metros.}$$

Aplicando el método de la esfera rodante, la localización del sistema de los terminales de captación será adecuada siempre que ningún punto de la estructura se pone en contacto con la esfera de radio  $R_s$ , valor que será función del nivel de protección establecido, rodando alrededor de la estructura en todas las direcciones posibles. De esta forma, la esfera solo podrá tocar los dispositivos de captura. Ver ejemplo figura No 2.

Figura N°2. Método de la esfera rodante



### 5.3. DISEÑO RESULTANTE

De acuerdo con la Norma NTC 4552 el sistema integral de protección contra rayos estará conformado por los siguientes elementos:

Figura N°3 Clasificación del SIPRA



Tabla #1. Datos iniciales de la estructura

CARACTERÍSTICAS VALOR	VALOR	UNIDAD
Altura, H	13	m
Longitud, L	63	m
Ancho, W	52	m
Área aproximada	3.276	m <sup>2</sup>
Altura de la estructura más sobresaliente	13	m
Uso	Comercio	
Contorno	Con estructuras de la misma altura y red de media tensión aérea	
Sistema de Protección Contra Rayos	No protegido	
Alturas de la acometida Ha,Hb,Hc	12	m
Nivel ceraunico	150	días torm/año
Densidad de descargas a tierra, DDT	4,2	rayos /Km2/año
Tipo de estructura:	Concreto (base) y metal (estructura)	
Ambiente	Urbana	
Tipo de cubierta	Metalica	
Existencia de transformador MT/BT	si	
DPS's coordinados	No tiene	

El sistema de protección integral obtenido estará compuesto por:

### 5.3.1. PROTECCION INTERNA

#### RETIE 17.6 DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS (DPS) 17.6.1 Requisitos de instalación

- a. Toda subestación (transformador) y toda transición de línea aérea a cable aislado de media, alta o extra alta tensión, deben disponer de DPS. En los demás equipos de media, alta o extra alta tensión o en redes de baja tensión o de uso final, la necesidad de DPS dependerá del resultado de una evaluación técnica objetiva del nivel de riesgo por sobretensiones transitorias a que pueda ser sometido dicho equipo o instalación. Tal evaluación técnica, deberá hacerla el responsable del diseño de la instalación, para lo cual deberá tener en cuenta entre otros los siguientes factores:
- El uso de la instalación,
  - La coordinación de aislamiento,
  - La densidad de rayos a tierra,
  - Las condiciones topográficas de la zona,
  - Las personas que podrían someterse a una sobretensión y los equipos a proteger.

**Tabla 2. Exposición de la Instalación (Nivel de Aplicación)**

**Índice de Exposición: 30**

IEEE C62.41.1	Índice de exposición Baja < 35
Categoría C (Entrada de Servicio)	150kA a 200kA
Categoría B (Panel de Distribución)	50kA a 100kA
Categoría A (Circuitos Individuales)	50kA a 100kA

Con el nivel de exposición obtenido se propone la instalación de un DPS en el tablero general de baja tensión (Categoría B), con las siguientes características:

#### Características Mínimas<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Advanced Protection Technologies Inc. (APT) SurgeCalc™- SPD Programa de Selección

Voltaje Nominal: 120/208V, 3F, 5H  
Modo de protección: Fase-Fase-Neutro y Neutro-Tierra  
MCOV: Mayor o igual a 255 V rms  
Nivel de Tensión de protección: menor a 1.5 KV  
Capacidad de extinción de corriente consecutiva: 50 a 100 KA  
Temperatura de operación: -5°C a +60°C  
Tiempo de respuesta: menor a 100 ns

### 5.3.1.2 INSTALACIÓN

El DPS deberá ser de instalación de sobreponer en el barraje principal del general de baja tensión. De acuerdo a lo exigido en el RETIE en su artículo 20.14. En baja tensión los conductores de conexión a la red y el conductor de puesta a tierra no deben ser de calibre inferior a 14 AWG en cobre.

### 5.3.2. PROTECCIÓN EXTERNA

Estará conformada por once (11) puntas captoras, sus bajantes y las puestas a tierra correspondientes. Este sistema deberá estar equipotencializado con el sistema de puesta a tierra de la subestación eléctrica.

- Puntas captadoras RETIE Art 16.3.1

Se instalará un conjunto de puntas captoras de las siguientes dimensiones:

- Cuatro (04) punta captoras de aluminio 5/8" X 100cm desde el punto de apoyo en la superficie y/o techo. Ver detalles constructivos del plano adjunto a este informe.
  - Cuatro (04) punta captoras de aluminio 5/8" X 150cm desde el punto de apoyo en la superficie y/o techo. Ver detalles constructivos del plano adjunto a este informe.
  - Tres (03) punta captoras de aluminio 5/8" X 40cm desde el punto de apoyo en la superficie y/o techo. Ver detalles constructivos del plano adjunto a este informe.
- Bajantes RETIE Art 16.3.2

Se realizarán cuatro bajantes (04) bajante desde la cubierta de la estructura a proteger, hasta la unión con los electrodos de cobre instalados en las cámaras de registro en zona blanda. Adicionalmente se utilizarán los apoyos metálicos sobresalientes de la estructura como puntos de equipotencialización, uniendo el alambren de 8mm ubicado en la cubierta, con las bases metálicas de cada estructura; utilizando para ello un conector certificado para tal uso (ver detalles constructivos).

El detalle constructivo de los bajantes se encuentra en los planos anexos a este informe. El conductor de los bajantes serán en alambren 8mm y el tramo de cobre a utilizar es cable desnudo calibre #1/0 ubicado sobre la fachada y alojado con tubería galvanizada (IMC) de 3/4" en un trayecto de 3 metros, con el fin de protegerlo de impactos accidentales de las personas y/o objetos.

La transición hasta el electrodo de cobre se realizara en cable desnudo de cobre # 1/0 instalado en zona blanda a una profundidad de 50cm; las uniones entre los bajantes y los electrodos de cobre en zona blanda se harán mediante soldadura exotérmica de 150grs. A cada electrodo de puesta a tierra se le instalar un contrapeso de una longitud de 6 metros unido con un electrodo de cobre al final del trayecto. Adicionalmente estará unido equipotencialmente a la malla de puesta a tierra de la subestación (ver detalle en plano anexo)

- Electrodo de puesta a tierra RETIE Art 16.3.3

Se instalaran electrodos de cobre de 2.4 mts x 5/8", ubicada en una cámara de registro de fácil inspección visual.

La configuración propuesta cuenta con cuatro (04) puntos de puesta a tierra con sus respectivas cámaras de registro ubicadas a un (01) metros de la fachada de la estructura a proteger. Adicionalmente cada punto de puesta a tierra estará unido a un sistema de contrapesos de una longitud por ramal de 6 metros y unido en sus puntas con electrodos de cobre de 2.4 metros de longitud. Este sistema deberá estar unido equipotencialmente a la malla de la subestación y a las estructuras metálicas sobresalientes (Ver detalle de constructivos).

Cada electrodo de cobre debe instalarse en una cámara de inspección de 30X30X30 cm, de acuerdo con lo exigido por el Reglamento técnico de instalación RETIE.

El sistema equipotencial de tierra estará conformado por las siguientes adecuaciones:

- Conexión entre los electrodos de puesta a tierra y sus respectivos bajantes. Esta adecuación se realizara en cable de cobre desnudo # 1/0. Para las uniones en la estructura metálica se puede soldar un terminal certificado y/o instalar conectores de presión certificados (ver detalles constructivos).
- Conexión de las partes metálicas expuestas sobresalientes. Usar cable de cobre desnudo calibre # 2AWG (mínimo) y/o alambren 8mm, con conectores certificados.
- Conexión de cada una de las partes metálicas separadas de la puerta de acceso principal. Usar cable # 10 AWG mínimo.

Bajo estas consideraciones el cálculo del sistema de puesta a tierra, con una resistiva de 50  $\Omega$ .m tendrá el siguiente valor teórico:

- Cálculo del sistema de puesta a tierra

No. De varillas	Electrodo con contrapeso 6 metros	
Con la configuración propuesta se tiene una resistencia total de:	2.5 $\Omega$	Cumple

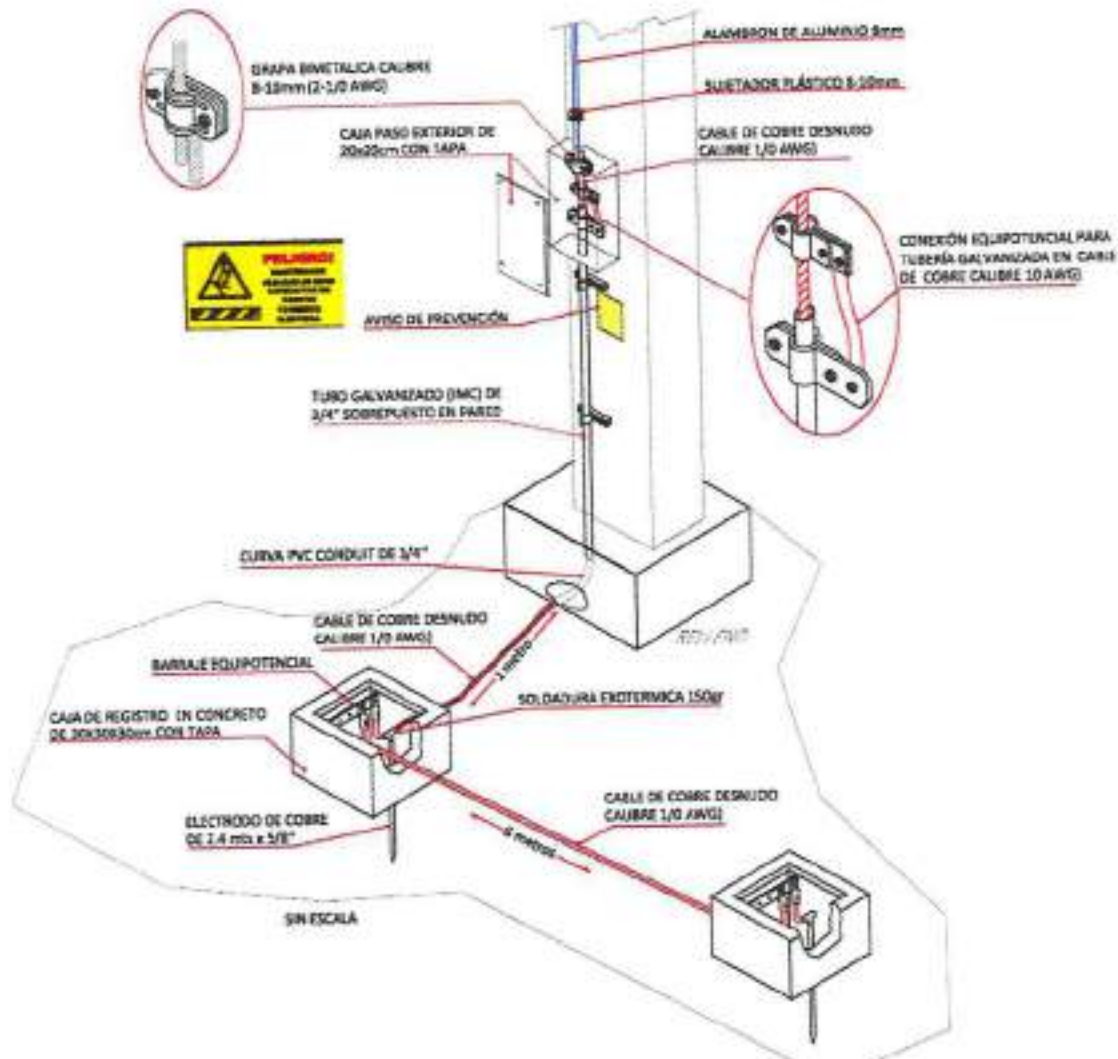
Este valor se compara con lo exigido por la norma como sigue:



Tabla 3. Valores máximos de Resistencia d puesta a tierra – RETIE artículo 15

APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras de líneas de transmisión. ( y metálicas o con cable de guarda de distribución)	20 $\Omega$
Subestaciones de alta y extra alta tensión.	1 $\Omega$
Subestaciones de media tensión.	10 $\Omega$
Protección contra rayos.	10 $\Omega$
Neutro de acometida en baja tensión.	25 $\Omega$

Figura N°4 Detalle bajantes



### 5.3.3 DISPOSICIONES VERIFICACIÓN DE VOLTAJES DE PASO Y DE CONTACTO

La norma NTC 4552-2008 y la norma IEC 62305-3 indican las disposiciones que permiten reducir los voltajes de paso y de contacto en una instalación SIPRA.

#### Medidas de protección contra voltajes de contacto

El riesgo se reduce a un nivel tolerable si una de las condiciones siguientes es cumplida:

- a) La probabilidad de las personas de acercarse a, o la duración de su presencia fuera de la estructura y cerca a los conductores bajantes, es muy baja.
- b) El sistema natural de conductores bajantes consiste de muchas columnas con marcos metálicos en la estructura o de muchas columnas de acero interconectando la estructura, con la continuidad eléctrica asegurada.
- c) La resistividad de la capa superficial del suelo, dentro de 3 m de los conductores bajantes, no sea menor a 5 k $\Omega$ m.

NOTA: Una capa de material, por ejemplo, asfalto, de 5 cm de espesor (o una capa de grava de 15 cm de grosor) por lo general reduce el riesgo a un nivel tolerable.

Si ninguna de estas condiciones se cumple, se adoptarán las medidas de protección contra lesiones a seres vivos debido a tensiones de contacto como sigue:

- d) Aislamiento de de la conductores abajo expuestas para un a prueba de impulso de 100 kV, 1,2/50 $\mu$ s, por ejemplo, por lo menos 3 mm de polietileno reticulado.
- e) Las restricciones físicas o los avisos de advertencia para minimizar la probabilidad de que los bajantes sean tocados.

#### Medidas de protección contra voltajes de paso

El riesgo se reduce a un nivel tolerable si una de las condiciones siguientes es cumplida:

- a) La probabilidad de las personas de acercarse a, o la duración de su presencia fuera de la estructura y cerca a los conductores bajantes, es muy baja.
- b) El sistema natural de conductores bajantes consiste de muchas columnas con marcos metálicos en la estructura o de muchas columnas de acero interconectando la estructura, con la continuidad eléctrica asegurada.
- c) La resistividad de la capa superficial del suelo, dentro de 3 m de los conductores bajantes, no sea menor a 5 k $\Omega$ m.

NOTA: Una capa de material, por ejemplo, asfalto, de 5 cm de espesor (o una capa de grava de 15 cm de grosor) por lo general reduce el riesgo a un nivel tolerable.

Si ninguna de estas condiciones se cumple, se adoptarán las medidas de protección contra lesiones a seres vivos debido a tensiones de contacto como sigue:

- a) Equipotencialización del sistema por medio de una malla.
- b) Las restricciones físicas o los avisos de advertencia para minimizar la probabilidad de que los bajantes sean tocados.

#### 5.3.3.1. GUÍA DE SEGURIDAD PERSONAL

La persona encargada de la edificación deberá elaborar una guía de seguridad personal con base en el documento que se anexa, donde se indican las reglas generales que deben seguir las personas que estén dentro de la Edificación en caso de descargas atmosféricas. (Ver anexo).

#### 5.3.4. CONSTRUCCIÓN, MEDICIONES Y MANTENIMIENTO

Se deben seguir las recomendaciones indicadas en la norma NTC 4552-2008.

### 6. ANEXOS

**ANEXO 1: DISEÑO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (Ver Planos anexos a este informa)**

**ANEXO 2: GUÍA DE SEGURIDAD PERSONAL DURANTE TORMENTAS ELÉCTRICAS (Tomado NTC 4552-2008)**

Durante una tormenta eléctrica son evidentes los peligros a los que se expone, no solo las edificaciones y los sistemas eléctricos y electrónicos, sino las personas. Es por ello que se deben reconocer algunas recomendaciones para tener en cuenta durante una tormenta, evitando riesgos para las personas.

El riesgo de ser alcanzado por un rayo es mayor entre las personas que trabajan, juegan, caminan o permanecen al aire libre durante una tormenta eléctrica.

En la zona central colombiana (Cundinamarca, Antioquia, Boyacá, Santander, Caldas, Quindío, Valle del Cauca y los llanos) la actividad de los rayos es más intensa durante los meses de Abril, mayo, octubre y noviembre; en la zona Caribe colombiana (Atlántico, Magdalena, Sucre, Córdoba, Guajira) durante los meses de julio y agosto y en la zona Sur (Amazonas, Cauca, Putumayo) durante los meses de diciembre y enero.

La actividad de rayos se presenta generalmente en las tres zonas descritas entre las 2 y las 6 de la tarde y en algunas zonas especiales como el Magdalena Medio en las horas de la noche y la madrugada.

Cuando se tenga indicios de tormenta eléctrica se recomienda, tener en cuenta las siguientes instrucciones:

- Aterrice y proteja adecuadamente los equipos sensibles de uso eléctrico y electrónico, telefónico o de comunicaciones contra sobretensiones de acuerdo con los criterios y recomendaciones presentados en esta norma, de lo contrario desconéctelos retirando el enchufe del tomacorriente evitando así el uso de ellos.

- Busque refugio en el interior de vehículos, edificaciones y estructuras, que ofrezcan protección contra rayos.
- A menos que sea absolutamente necesario, no salga al exterior ni permanezca a la intemperie durante una tormenta eléctrica.
- Permanezca en el interior del vehículo, edificación o estructura hasta que haya desaparecido la tormenta.

Protéjase de los rayos en:

- Contenedores totalmente metálicos.
- Refugios subterráneos.
- Automóviles y otros vehículos cerrados con carrocería metálica.
- Viviendas y edificaciones con un sistema adecuado de protección contra rayos.

Estos sitios ofrecen poca o ninguna protección contra rayos:

- Edificaciones no protegidas alejadas de otras viviendas.
- Tiendas de campaña o refugios temporales en zonas despobladas.
- Vehículos descubiertos o no metálicos.

Aléjese de estos sitios en caso de tormenta eléctrica:

- Terrenos deportivos y campo abierto.
- Piscinas, playas y lagos.
- Cercanía a líneas de transmisión eléctrica, cables aéreos, vías de ferrocarril, tendedores de ropa, cercas ganaderas, mallas eslabonadas y vallas metálicas.
- Árboles solitarios.
- Torres metálicas de comunicaciones, de líneas de alta tensión, de perforación, etc.

Si debe permanecer en una zona de tormenta:

- Busque zonas bajas
- Evite edificaciones sin protección adecuada y refugios elevados.
- Prefiera zonas pobladas de árboles, evitando árboles solitarios.
- Busque edificaciones y refugios en zonas bajas.

Si se encuentra aislado en una zona donde se está presentando una tormenta:

- No se acueste sobre el suelo.
- Junte los pies.
- No escampe bajo un árbol solitario.
- No coloque las manos sobre el suelo, colóquela sobre las rodillas.
- Adopte la posición de cuclillas.

### ANEXO 3: ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO PARA LA ZONA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

#### 1. RESULTADOS DE LA EVALUACION DE RIESGO

Para determinar el nivel de riesgo se realizaron las simulaciones en el software disponible<sup>2</sup> que permitieron evaluar los niveles riesgo de pérdida de vida humana y pérdida de servicio público sobre la estructura en estudio.

##### PASO 1:

Evaluación sin medidas de protección y con las siguientes condiciones:

- Sin medidas de protección
- Sin avisos de peligro
- Sin sistema de protección contra rayos
- Sin dispositivos de protección contra sobretensiones DPS

#### 1.1 RESULTADOS

##### -Numero de eventos peligrosos

- Impacto en la estructura Nd 0,0715 Rayos/año
- Impactos cercanos a la estructura Nm: 0,5471 Rayos/año
- Impactos en las acometidas NL: 0,0 Rayos/año
- Impactos cercanos a la acometida de servicio NI: 0,0126 Rayos/año
- Impactos en las estructuras que comparten acometidas de servicios Nda: 0,0 Rayos/año

#### Tablas # 4-5. Resultados riesgos en estudio

Componentes de Riesgo para R1

Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Lesiones a seres vivos	Ra = 0.007	-	Ru = -0.000	-	Rs = 0.007
Daño físico	Rb = 1.788	-	Rv = -0.007	-	Rf = 1.781
Falla de los sistemas internos	Rc = 0.000	Rm = 0.000	Rw = 0.000	Rz = 0.000	Ro = 0.000
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 1.795	RI = -0.007			R1 = 1.788

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Colombia: Grupo de investigación PAA5-UN

Componentes de Riesgo para R2

Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Daño físico	Rb = 0.004	-	Rv = -0.000	-	Rf = 0.004
Falla de los sistemas internos	Rc = 0.072	Rm = 0.000	Rw = 0.000	Rz = 0.001	Ro = 0.073
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 0.075	Ri = 0.001			R1 = 0.076

Tabla #6 Riesgo obtenido del analisis

Riesgo obtenido	Riesgo Tolerable	Resultado
R1 = $1,786 \times 10^{-5}$	Rt1 = $1 \times 10^{-5}$	Mayor al tolerable
R2 = $76 \times 10^{-8}$	Rt2 = $1 \times 10^{-3}$	Aceptable

De acuerdo con este resultado, el riesgo de pérdida de vidas humana R1, es igual a  $1,786 \times 10^{-5}$  el cual supera el valor tolerable que es de  $1 \times 10^{-5}$ . Por lo tanto, se concluye que *es necesario un sistema integral de protección contra rayos SIPRA*, el cual debe cumplir los lineamientos del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE y a la Norma Técnica Colombiana NTC 4552-2008.

El sistema integral de protección contra rayos SIPRA consta de:

- Sistema de Protección Interna (SPI) o Sistema de protección contra sobretensiones transitorias (DPS)
- Cableados y puesta a tierra (PT) según NEC IEEE 1100, IEC 364, IEC 6100-5-2, NTC 2050 Y NTC 4552-2208
- Sistema de Protección Externo (SPE).
- Sistema de alarmas y Guía de seguridad personal

**Nota:** Para minimizar el riesgo de pérdida de vida humana para la zona en estudio se debe considerar lo siguiente:

- Avisos de emergencia,
- Construcción de sistema de puesta a tierra y equipotencialización del sistema construido con elementos metálicos expuestos.
- Sistema de protección contra rayos SIPRA III
- DPS coordinados

Con la construcción del sistema de protección contra rayos nivel III el nivel de riesgo obtenido será el siguiente:

**Tablas # 7-8. Resultados riesgos en estudio**

Componentes de Riesgo para R1

Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Lesiones a seres vivos	Ra = 0.000	-	Ru = -0.000	-	Rs = -0.000
Daño físico	Rb = 0.179	-	Rv = -0.000	-	Rf = 0.179
Falla de los sistemas internos	Rc = 0.000	Rm = 0.000	Rw = 0.000	Rz = 0.000	Ro = 0.000
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 0.179	Ri = -0.000			R1 = 0.179

Componentes de Riesgo para R2

Tipo de daño	Fuente de daño				Riesgo por tipo de daño (D)
	Impacto en la estructura	Impacto cerca de la estructura	Impacto en la acometida de servicio	Impacto cerca de la acometida de servicio	
Daño físico	Rb = 0.000	-	Rv = -0.000	-	Rf = 0.000
Falla de los sistemas internos	Rc = 0.002	Rm = 0.000	Rw = 0.000	Rz = 0.000	Ro = 0.003
Riesgo por fuente de daño (S)	Rd = 0.003	Ri = 0.000			R1 = 0.003

**Tabla #9 Riesgo obtenido al considerar los factores mencionados anteriormente**

Riesgo obtenido	Riesgo Tolerable	Resultado
$R1 = 0.179 \times 10^{-5}$	$Rt1 = 1 \times 10^{-5}$	Aceptable
$R2 = 3 \times 10^{-8}$	$Rt2 = 1 \times 10^{-3}$	Aceptable

Si estos elementos son diseñados, instalados y construidos, el nivel de riesgo de pérdida de vida humana estará por debajo del valor máximo permitido en la norma NTC 4552-2208.