Bogotá, 13 de Octubre de 2021

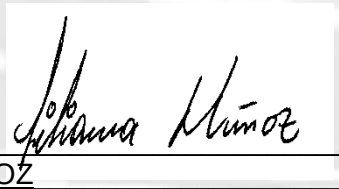
Señores
**DIRECCION EJECUTIVA SECCIONAL DE ADMINISTRACION JUDICIAL NEIVA**
Dr. Hermes Tovar
Supervisor de Contrato.
Oficina 104 Palacio de Justicia
Neiva

Referencia: **CONTRATO DE INTERVENTORIA N° 12-SER 017 DE 2021**

Asunto: INFORME ACTA PARCIAL DE INTERVENTORIA A CONTRATO DE OBRA.

Por medio del presente entregamos el Informe del acta parcial correspondiente al contrato de obra suscrito por el contratista ENERGY CONSULTING GROUP SAS, bajo el número 12- OBR -003 DE 2021 y en intervención por parte nuestra bajo el contrato de servicios N° 12 – SER 017 DE 2021.

Cordialmente,



Firma del representante
Legal del Proponente: _____
Nombre: LILIANA MUÑOZ
Cargo: Representante Legal - Gerente
Documento de Identidad: C.C. No. 36.114.699 de Isnos Huila

# CONTRATO DE SERVICIOS N° 12 -SER 017 DE 201

# INFORME DE INTERVENTORIA
# AL CONTRATO DE OBRA N° 12 – OBR 003 DE 2021

## CONTRATANTE
## CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA
## SECCIONAL ADMNISTRACION JUDICIAL DE NEIVA

## CONTRATISTA
## ENERGY CONSULTING GROUP SAS
## NIT. 900.805.621-4

**OBJETO: Contratar en nombre de la Nación, Consejo Superior de Judicatura, Dirección Ejecutiva Seccional de Administración Judicial de Neiva LA INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, JURÍDICA, FINANCIERA, CONTABLE Y AMBIENTAL AL CONTRATO QUE RESULTE DEL PROCESO DE SELECCIÓN ABREVIADA MENOR CUANTÍA, QUE CONSISTENTE EN LA EJECUCIÓN DE: "CONTRATAR A NOMBRE DE LA NACIÓN - CONSEJO SUPERIOR DE LA JUDICATURA - DIRECCIÓN EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN JUDICIAL SECCIONAL NEIVA, LAS OBRAS ELÉCTRICAS, CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS NECESARIAS PARA LA ACTUALIZACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y NORMALIZACIÓN EN RETIE DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIONES INTERNAS, DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN TABLEROS AUXILIARES Y REDES INTERNAS Y CERTIFICACIÓN RETIE DE LA SEDE JUDICIAL DEL PALACIO DE JUSTICIA DE NEIVA - HUILA "RODRIGO LARA BONILLA"**

## FECHA: 13 DE OCTUBRE DE 2021

Tabla de contenido

DATOS DEL CONTRATO: ..... 4
TIEMPOS DE CONTRATACION DEL CONTRATISTA ..... 4
RESUMEN DE SOLICITUD DE AVANCE % DE PAGOS ..... 5
PAGO 1: ACTA PARCIAL 1. ..... 5
ACTIVIDADES DETALLADAS EJECUTADAS Y UNITARIOS: ..... 12
DESCRIPCION DEL AVANCE TECNICO REGISTRADO ..... 15
PALABRAS CLAVES ..... 15
ESTADO INICIAL DE INSTALACION ..... 18
PROCESO CONSTRUCTIVO ..... 23
CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO. ..... 23
a) CONTROL DE RETIRO DE TABLEROS EXISTENTES Y RECEPCIÓN DE TABLEROS A INSTALAR. INCLUYE VERIFICACIÓN DE ESTADO DEL MATERIAL Y CALIDAD DEL MISMO CON CERTIFICADOS ..... 23
b) CONTROL DE EJECUCIÓN DEL SUMINISTRO. ..... 24
c) CONTROL DE TABLEROS Y MATERIAL INSTALADO. ..... 24
ASPECTOS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO ..... 24
Listado de personal activo: ..... 24
Entrega de elementos de Protección personal ..... 24
Exámenes Ocupacionales de ingreso, periódicos y de egreso. ..... 25
Afiliación y Pagos de seguridad social. ..... 26
Accidentalidad. ..... 26
Capacitación. ..... 26
Inspecciones ..... 26
REGISTRO FOTOGRÁFICO ..... 27
DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (ANEXOS) ..... 28
CONCLUSIONES ..... 30

## DATOS DEL CONTRATO:

CONTRATANTE : Nación - Consejo Superior de la Judicatura

CONTRATISTA : ENERGY CONSULTING GROUP S.A.S

INTERVENTOR : CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ S.A.S.

| INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO | | | |
|---|---|---|---|
| **Entidad:** | DESAJ NEIVA | **Fecha del informe:** | 13/10/2021 |
| **Unidad responsable:** | AREA ADMINISTRATIVA | **Contrato No.** | **12-OBR 003 DE 2021** |
| **Supervisor (es):** | | **Fecha de suscripción:** | 7/09/2021 |
| | | **Valor total:** | $ 675.702.000,00 |
| **Interventor :** | CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ SAS | **Plazo total:** | 90 Dias |
| **Contratista:** | ENERGY CONSULTING GROUP SAS | **Fecha de terminacion:** | 27/12/2021 |
| **Nit:** | 900.805.621-4 | **Lugar de ejecución:** | NEIVA, HUILA |
| **Modalidad de Selección** | SAMC - 03 DE 2021 | **Porcentaje avance:** | 76,91% |
| **Pertenece al Plan Operativo:** | | **Estado actual:** | EN EJECUCION |

## TIEMPOS DE CONTRATACION DEL CONTRATISTA

FECHA DE SUSCRIPCION CONTRATO : 07 de septiembre de 2021

FECHA APROBACION DE DE LA GARANTIA : 15 de septiembre de 2021

FECHA DE INICIO DEL CONTRATO : 28 de septiembre de 2021

FECHA DE FINALIZACION DEL CONTRATO : 27 de diciembre de 2021

El contratista ejecutó el contrato a la fecha mediante acta parcial 1 presentada y validada por la interventoría con un avance económico de $ 519.665.201 pesos equivalente a un avance en monto del 76,91%

El tiempo ejecutado a la fecha del contrato es de Dieciséis (16) días calendarios.

**ADICIONES**

NO APLICA

RESUMEN DE SOLICITUD DE AVANCE % DE PAGOS

| INFORME DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL (Pagos) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Valor Inicial:** | $ 675.702.000,00 | | | **Valor Total:** | $ 675.702.000,00 |
| **Con anticipo:** ☐ | | **Valor Anticipo:** | N/A | **Saldo por pagar:** | $ 156.036.798,63 |
| **Forma de Pago:** | | **Descripción condiciones de pago** | | | |
| **Porcentaje** | **Valor** | | | | |
| 76,91 | $ 519.665.201,37 | Pago factura 1 - acta parcial 1 de 2021 | | | |

PAGO 1: ACTA PARCIAL 1.

ACTIVIDADES EJECUTADAS

Se realizaron las actividades ejecutadas del proyecto conforme al acta de recibo parcial N° 1:

| ÍTEM | DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES EJECUTADAS | UNIDAD | CANT EJECUTADA |
|---|---|---|---|
| **1. Tableros** | | | |
| 1.1 | Suministro e instalación de tubo Conduit EMT de 1" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijación | Ml | 48,00 |
| 1.2 | Suministro e instalación de tubo Conduit EMT de 2" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijación | Ml | 57,00 |
| 1.3 | Suministro e Instalación de Bandeja Portacables de 0,6m x 0,2m con tapa (incluye soportes, accesorios y anclajes). | Ml | - |
| 1.4 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 6 circuitos trifásico con totalizador | Un. | - |
| 1.5 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 12 circuitos trifásico con totalizador | Un. | 4,00 |
| 1.6 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 16 circuitos trifásico con totalizador | Un. | - |
| 1.7 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 18 circuitos trifásico con totalizador | Un. | 9,00 |
| 1.8 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 24 circuitos trifásico con totalizador | Un. | 10,00 |
| 1.9 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 32 circuitos trifásico con totalizador | Un. | - |
| 1.10 | Suministro e instalación de conectores tipo Raychem tipo cuña N°8 - 4/0 AWG | Glb. | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1.11 | Suministro e instalación de conductor en cobre desnudo N°2 AWG incluidos conectores tipo cuña para acompañamiento de bandeja Portacables | Ml | 40,00 |
| 1.12 | Suministro e Instalación de Bandeja Portacables de 0,6m x 0,4m con tapa (Incluidos accesorios). | Ml | - |
| 1.13 | Suministro e Instalación de Cinta termoencogible. | Un. | 50,00 |
| 1.14 | Suministro e Instalación de Breakers rango de 10 a 30AMP | Un. | 472,00 |
| 1.15 | Suministro e Instalación de Papel Contac naranja para señalización de bandejas Portacables. | Gbl. | 1,00 |
| **2. Alimentadores principales Piso 3:** | | | |
| 2.1. | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico-a circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 2.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 2.3 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **3. Alimentadores principales Piso 4:** | | | |
| 3.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 3.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 3.3 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **4. Alimentadores principales Piso 5:** | | | |
| 4.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 4.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 4.3 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 4.4 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 2 AWG. | Un. | - |
| 4.5 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **5. Alimentadores principales Piso 6:** | | | |
| 5.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 48,00 |
| 5.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | Un. | 2,00 |
| 5.3 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 5.4 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 5.5 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 6,00 |
| 5.6 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | Un. | 2,00 |
| 5.7 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 54,00 |
| 5.8 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 2 AWG. | Un. | 2,00 |
| 5.9 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **6. Alimentadores principales Piso 7:** | | | |
| 6.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 50,00 |
| 6.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | Un. | 2,00 |
| 6.3 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 6.4 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | Un. | - |
| 6.5 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **7. Alimentadores principales Piso 8:** | | | |
| 7.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | | - |
| 7.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | Un. | - |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7.3 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **8. Alimentadores principales Piso 9:** | | | |
| 8.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 10,00 |
| 8.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | Un. | 2,00 |
| 8.3 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 8.4 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 8.5 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 96,00 |
| 8.6 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | Un. | 2,00 |
| 8.7 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **9. Alimentadores principales Piso 10:** | | | |
| 9.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 9.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | Un. | - |
| 9.3 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 9,4 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 9.5 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 9.6 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 2 AWG. | Un. | - |
| 9.7 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **10. Alimentadores principales Piso 11:** | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10.1 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 10.2 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | - |
| 10,3 | Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | - |
| 10,4 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | Un. | - |
| 10,5 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolición, reconstrucción, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposición final de residuos ordinarios y peligrosos.). | Gbl. | 1,00 |
| **11. Sistema de Apantallamiento y Protección contra descargas Atmosféricas (SPDA)** | | | |
| 11.1 | Diseño e ingenieria civil y de cumplimiento RETIE del sistema de pararrayos contra descargas atmosféricas la cual incluya la solución tecnología moderna y actualizada que garantice un sistema de protección acorde a las necesidades de fabrica cumpliendo especificación técnica exigida, verificando parámetros y estado actual de puestas a tierra, Cantidades y Descripción detallada de piezas de recambio que permitan disponer del sistema de apantallamiento requerido en fabrica incluyendo puntas de recambio, tierras y verificación de estructuras, clarificando estado y posibles recambios, verificación y bajantes , estructuras en cada pararrayos y entrega a satisfacción | Gbl. | 1,00 |
| 11.2 | Suministro e instalación de Multipuntas captadoras tipo Franklin tetrapolar de amplia cobertura tipo intemperie de DEHN 5/8 6mm incluye base horizontal tipo hexagonal y Equipo ionizante receptor en material bronce o acero estañado cumplimiento NTC 4552 | Und. | 16,00 |
| 11.3 | suministro e instalación Bajante conductor con accesorios de fijación contrabajo en alturas, incluye cable de cobre desnudo calibre 2 AWG en Tubería 1" IMC incluye accesorios | ml | - |
| 11.4 | Obras civiles y de conexión de sistema de apantallamiento al sistema de puesta a tierra SPT | Gbl. | 1,00 |
| 11.5 | Suministro de conectores, cajas de empalme, anillos superior en tierra, electrodos de puesta a tierra del SIPRA, equipotencialidad al SPT general | Gbl. | 1,00 |
| 11.6 | Suministro e instalación de Alambrón 8mm para apantallamiento anillo superior incluye elementos de fijación grapas metálicas | ml | - |
| 0 | 0 | - | - |
| **12. Obras Complementarias** | | | |
| 12.1 | Mantenimiento civil y recuperación de cámaras de inspección eléctrica de los circuitos alimentadores y accesos a pasos de placas entre pisos del 3 al 10 | Pisos | 8,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 12.2 | Desconexión, desmantelamiento, Retiro y Limpieza final de circuitos existentes y señalización conforme a RETIE. | Ml | 2.066,40 |
| 12.3 | Levantamiento de planos eléctricos y electromecánicos y entrega de AS-Built en físico y medio magnético. | Gbl. | - |
| 12.4 | Certificación de Inspección Retie Tableros de Distribución, tableros auxiliares y Red de alimentadores de Distribución BT en 11 pisos torre principal y Red de alimentadores de Distribución BT en 3 pisos edificio administrativo | Gbl. | 0,50 |
| **C** | **ITEMS NUEVOS ADICIONALES CIVILES Y ELECTRICOS** | | |
| C1 | Suministro e instalación de tubo Conduit PVC de 3/4" a 2" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijación. | Gbl. | 1,00 |
| C2 | Suministro e instalación de luminaria de emergencia, con caja 5800, cable N°12 AWG Libre de halógenos. | Un. | 25,00 |
| C3 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 36 circuitos trifásico con totalizador | Un. | 7,00 |
| C4 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 8 circuitos monofásico sin totalizador | Un. | 3,00 |
| C5 | Alimentadores principales Piso 3: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 28,00 |
| C6 | Alimentadores principales Piso 3: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 75,00 |
| C7 | Alimentadores principales Piso 4: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 1/0 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 31,00 |
| C8 | Alimentadores principales Piso 5: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 1/0 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 198,00 |
| C9 | Alimentadores principales Piso 8: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 168,00 |
| C10 | Alimentadores principales Piso 8: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 15,00 |
| C11 | Alimentadores principales Piso 9: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 38,00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| C12 | Alimentadores principales Piso 2: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 43,00 |
| C13 | Alimentadores principales Piso 2: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 58,00 |
| C14 | Alimentadores principales Piso 2: Suministro e Instalación de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halógenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | Ml | 55,00 |
| C15 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | Un. | 10,00 |
| C16 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 1/0 AWG. | Un. | 10,00 |
| C17 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | Un. | 10,00 |
| C18 | Suministro e Instalación de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | Un. | 10,00 |
| C19 | Suministro e Instalación de Bandeja Portacables de 0,4m x 0,08m con tapa (incluye soportes, accesorios y anclajes). | Ml | 30,00 |
| C20 | Suministro e instalación de tubo Conduit EMT de 1 1/4" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijación | Ml | 192,00 |
| C21 | Suministro e instalación de tubo Conduit EMT de 1 1/2" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijación | Ml | 39,00 |
| C22 | Certificación de Inspección Retie red de Media Tensión, Subestaciones eléctricas de MT/BT de 1.000KVA y 800KVA | GL | 0,50 |

Se validaron los siguientes imprevistos ejecutados que justifican el cobro en el acta parcial:

**RELACION DE JUSTIFICACION DE IMPREVISTOS:**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Mano de obra para la identificacion de circuitos no incluidos inicialmente en las cantidades contractuales, asi como el diseño esquematico unifilar de cada tablero | $ | 1.100.000 |
| 2 | Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros adicionales que no fueron incluidos en las cantidades contractuales dado su instalacion posterior a la fecha de estructuracion del proyecto de consultoria en el año 2019 | $ | 1.720.849 |
| 3 | Mano de obra adicional tecnica para trabajos nocturos, cuadrillas con dos ssl por turnos correspondiente a 3 tecnicos y una auxiliar siso | $ | 3.165.600 |
| 4 | Suministro e instalacion de Polywater para instalaciones largas en ducteria de baja tension entre los pisos 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11, incluye transporte en sitio | $ | 1.950.400 |
| | **TOTAL IMPREVISTOS PAGADOS** | **$** | **7.936.849** |

# ACTIVIDADES DETALLADAS EJECUTADAS Y UNITARIOS:

**CONTRATISTA:** ENERGY CONSULTING GROUP S.A.S.

**INTERVENTORIA:** CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ S.A.S. **FECHA DE ACTA PARCIAL :** OCTUBRE 13 DE 2021

| | | TOTAL A EJECUTAR SEGÚN ACTA DE REPLANTEO | | | | ACTA PARCIAL N° 1 FECHA 13 OCTUBRE 2021 | | | SALDO POR EJECUTAR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial |
| **1. Tableros** | | | | | $ 44.193.900 | | | $ 44.193.900 | | | $ - |
| 1.1 | Suministro e instalacion de tubo conduit EMT de 1" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijacion | 48,00 | Ml | $ 25.400 | $ 1.219.200 | 48,00 | $ 25.400 | $ 1.219.200 | - | $ 25.400 | $ - |
| 1.2 | Suministro e instalacion de tubo conduit EMT de 2" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijacion | 57,00 | Ml | $ 39.000 | $ 2.223.000 | 57,00 | $ 39.000 | $ 2.223.000 | - | $ 39.000 | $ - |
| 1.3 | Suministro e Instalacion de Bandeja portacables de 0,6m x 0,2m con tapa (incluye soportes, accesorios y anclajes). | - | Ml | $ 210.600 | $ - | - | $ 210.600 | $ - | - | $ 210.600 | $ - |
| 1.4 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 6 circuitos trifásico con totalizador | - | Un. | $ 546.000 | $ - | - | $ 546.000 | $ - | - | $ 546.000 | $ - |
| 1.5 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 12 circuitos trifásico con totalizador | 4,00 | Un. | $ 663.000 | $ 2.652.000 | 4,00 | $ 663.000 | $ 2.652.000 | - | $ 663.000 | $ - |
| 1.6 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 16 circuitos trifásico con totalizador | - | Un. | $ 819.000 | $ - | - | $ 819.000 | $ - | - | $ 819.000 | $ - |
| 1.7 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 18 circuitos trifásico con totalizador | 9,00 | Un. | $ 838.500 | $ 7.546.500 | 9,00 | $ 838.500 | $ 7.546.500 | - | $ 838.500 | $ - |
| 1.8 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 24 circuitos trifásico con totalizador | 10,00 | Un. | $ 936.000 | $ 9.360.000 | 10,00 | $ 936.000 | $ 9.360.000 | - | $ 936.000 | $ - |
| 1.9 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 32 circuitos trifásico con totalizador | - | Un. | $ 1.131.000 | $ - | - | $ 1.131.000 | $ - | - | $ 1.131.000 | $ - |
| 1.10 | Suministro e instalación de conectores tipo Raychem tipo cuña N°8 - 4/0 AWG | - | Glb. | $ 975.000 | $ - | - | $ 975.000 | $ - | - | $ 975.000 | $ - |
| 1.11 | Suministro e instalación de conductor en cobre desnudo N°2 AWG incluidos conectores tipo cuña para acompañamiento de bandeja portacables | 40,00 | Ml | $ 44.900 | $ 1.796.000 | 40,00 | $ 44.900 | $ 1.796.000 | - | $ 44.900 | $ - |
| 1.12 | Suministro e Instalacion de Bandeja portacables de 0,6m x 0,4m con tapa (Incluidos accesorios). | - | Ml | $ 390.000 | $ - | - | $ 390.000 | $ - | - | $ 390.000 | $ - |
| 1.13 | Suministro e Instalacion de Cinta termoencogible. | 50,00 | Un. | $ 29.300 | $ 1.465.000 | 50,00 | $ 29.300 | $ 1.465.000 | - | $ 29.300 | $ - |
| 1.14 | Suministro e Instalalacion de Breakers rango de 10 a 30AMP | 472,00 | Un. | $ 35.100 | $ 16.567.200 | 472,00 | $ 35.100 | $ 16.567.200 | - | $ 35.100 | $ - |
| 1.15 | Suministro e Instalacion de Papel contac naranja para señalización de bandejas portacables. | 1,00 | Gbl. | $ 1.365.000 | $ 1.365.000 | 1,00 | $ 1.365.000 | $ 1.365.000 | - | $ 1.365.000 | $ - |
| **2. Alimentadores principales Piso 3:** | | | | | $ 4.236.000 | | | $ 4.236.000 | | | $ - |
| 2.1. | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico-a circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 72.500 | $ - | - | $ 72.500 | $ - | - | $ 72.500 | $ - |
| 2.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | - | Un. | $ 8.400 | $ - | - | $ 8.400 | $ - | - | $ 8.400 | $ - |
| 2.3 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 4.236.000 | $ 4.236.000 | 1,00 | $ 4.236.000 | $ 4.236.000 | - | $ 4.236.000 | $ - |
| **3. Alimentadores principales Piso 4:** | | | | | $ 1.950.000 | | | $ 1.950.000 | | | $ - |
| 3.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - |
| 3.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | - | Un. | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - |
| 3.3 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 1.950.000 | $ 1.950.000 | 1,00 | $ 1.950.000 | $ 1.950.000 | - | $ 1.950.000 | $ - |
| **4. Alimentadores principales Piso 5:** | | | | | $ 7.800.000 | | | $ 7.800.000 | | | $ - |
| 4.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - |
| 4.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | - | Un. | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - |
| 4.3 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 204.800 | $ - | - | $ 204.800 | $ - | - | $ 204.800 | $ - |
| 4.4 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 2 AWG. | - | Un. | $ 20.500 | $ - | - | $ 20.500 | $ - | - | $ 20.500 | $ - |
| 4.5 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | 1,00 | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | - | $ 7.800.000 | $ - |
| **5. Alimentadores principales Piso 6:** | | | | | $ 23.038.600 | | | $ 23.038.600 | | | $ - |
| 5.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 48,00 | Ml | $ 68.300 | $ 3.278.400 | 48,00 | $ 68.300 | $ 3.278.400 | - | $ 68.300 | $ - |
| 5.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | 2,00 | Un. | $ 6.800 | $ 13.600 | 2,00 | $ 6.800 | $ 13.600 | - | $ 6.800 | $ - |
| 5.3 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - |
| 5.4 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | - | Un. | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - |
| 5.5 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 6,00 | Ml | $ 136.500 | $ 819.000 | 6,00 | $ 136.500 | $ 819.000 | - | $ 136.500 | $ - |
| 5.6 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | 2,00 | Un. | $ 13.700 | $ 27.400 | 2,00 | $ 13.700 | $ 27.400 | - | $ 13.700 | $ - |
| 5.7 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 54,00 | Ml | $ 204.800 | $ 11.059.200 | 54,00 | $ 204.800 | $ 11.059.200 | - | $ 204.800 | $ - |
| 5.8 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 2 AWG. | 2,00 | Un. | $ 20.500 | $ 41.000 | 2,00 | $ 20.500 | $ 41.000 | - | $ 20.500 | $ - |
| 5.9 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | 1,00 | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | - | $ 7.800.000 | $ - |
| **6. Alimentadores principales Piso 7:** | | | | | $ 9.278.600 | | | $ 9.278.600 | | | $ - |
| 6.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 50,00 | Ml | $ 68.300 | $ 3.415.000 | 50,00 | $ 68.300 | $ 3.415.000 | - | $ 68.300 | $ - |
| 6.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | 2,00 | Un. | $ 6.800 | $ 13.600 | 2,00 | $ 6.800 | $ 13.600 | - | $ 6.800 | $ - |
| 6.3 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 136.500 | $ - | - | $ 136.500 | $ - | - | $ 136.500 | $ - |
| 6.4 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | - | Un. | $ 13.700 | $ - | - | $ 13.700 | $ - | - | $ 13.700 | $ - |
| 6.5 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 5.850.000 | $ 5.850.000 | 1,00 | $ 5.850.000 | $ 5.850.000 | - | $ 5.850.000 | $ - |
| **7. Alimentadores principales Piso 8:** | | | | | $ 14.625.000 | | | $ 14.625.000 | | | $ - |
| 7.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | | $ 68.300 | $ - | - | $ 68.300 | $ - | - | $ 68.300 | $ - |
| 7.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | - | Un. | $ 6.800 | $ - | - | $ 6.800 | $ - | - | $ 6.800 | $ - |
| 7.3 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 14.625.000 | $ 14.625.000 | 1,00 | $ 14.625.000 | $ 14.625.000 | - | $ 14.625.000 | $ - |
| **8. Alimentadores principales Piso 9:** | | | | | $ 23.578.000 | | | $ 23.578.000 | | | $ - |
| 8.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 10,00 | Ml | $ 68.300 | $ 683.000 | 10,00 | $ 68.300 | $ 683.000 | - | $ 68.300 | $ - |
| 8.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | 2,00 | Un. | $ 6.800 | $ 13.600 | 2,00 | $ 6.800 | $ 13.600 | - | $ 6.800 | $ - |
| 8.3 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - |

CONTRATISTA: ENERGY CONSULTING GROUP S.A.S.

INTERVENTORIA: CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ S.A.S. FECHA DE ACTA PARCIAL : OCTUBRE 13 DE 2021

| | | TOTAL A EJECUTAR SEGÚN ACTA DE REPLANTEO | | | | ACTA PARCIAL N° 1 FECHA 13 OCTUBRE 2021 | | | SALDO POR EJECUTAR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial |
| 8.4 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | - | Un. | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - |
| 8.5 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 96,00 | Ml | $ 136.500 | $ 13.104.000 | 96,00 | $ 136.500 | $ 13.104.000 | - | $ 136.500 | $ - |
| 8.6 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | 2,00 | Un. | $ 13.700 | $ 27.400 | 2,00 | $ 13.700 | $ 27.400 | - | $ 13.700 | $ - |
| 8.7 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 9.750.000 | $ 9.750.000 | 1,00 | $ 9.750.000 | $ 9.750.000 | - | $ 9.750.000 | $ - |
| **9. Alimentadores principales Piso 10:** | | | | | **$ 29.893.600** | | | **$ 5.850.000** | | | **$ 24.043.600** |
| 9.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 68.300 | $ - | - | $ 68.300 | $ - | - | $ 68.300 | $ - |
| 9.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | - | Un. | $ 6.800 | $ - | - | $ 6.800 | $ - | - | $ 6.800 | $ - |
| 9.3 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - |
| 9.4 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | - | Un. | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - |
| 9.5 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 117,00 | Ml | $ 204.800 | $ 23.961.600 | - | $ 204.800 | $ - | 117,00 | $ 204.800 | $ 23.961.600 |
| 9.6 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 2 AWG. | 4,00 | Un. | $ 20.500 | $ 82.000 | - | $ 20.500 | $ - | 4,00 | $ 20.500 | $ 82.000 |
| 9.7 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 5.850.000 | $ 5.850.000 | 1,00 | $ 5.850.000 | $ 5.850.000 | - | $ 5.850.000 | $ - |
| **10. Alimentadores principales Piso 11:** | | | | | **$ 32.752.600** | | | **$ 7.800.000** | | | **$ 24.952.600** |
| 10.1 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | - | Ml | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - | - | $ 87.800 | $ - |
| 10.2 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | - | Un. | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - | - | $ 8.800 | $ - |
| 10,3 | Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 182,00 | Ml | $ 136.500 | $ 24.843.000 | - | $ 136.500 | $ - | 182,00 | $ 136.500 | $ 24.843.000 |
| 10,4 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | 8,00 | Un. | $ 13.700 | $ 109.600 | - | $ 13.700 | $ - | 8,00 | $ 13.700 | $ 109.600 |
| 10,5 | Mantenimiento y normalización de tableros (limpieza, código de colores, remoción de esfuerzos mecánicos, marcación circuital final y obras civiles de Demolicion, reconstruccion, Resanes y pinturas de paredes sujetas a instalación de tableros., incluye Disposicion final de residuos ordinarios y peligrosos.). | 1,00 | Gbl. | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | 1,00 | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | - | $ 7.800.000 | $ - |
| **11. Sistema de Apantallamiento y Proteccion contradescargas Atmosfericas (SPDA)** | | | | | **$ 65.334.650** | | | **$ 37.832.800** | | | **$ 27.501.850** |
| 11.1 | Diseño e ingenieria civil y de cumpliemiendo RETIE del sistema de pararrayos contra decargas atmosfericas la cual incluya la solucion tecnología moderna y actualizada que garantice un sistema de protección acorde a las necesidades de fabrica cumpliendo especificación técnica exigida, verificando parámetros y estado actual de puestas a tierra, Cantidades y Descripción detallada de piezas de recambio que permitan disponer del sistema de apantallamiento requerido en fabrica incluyendo puntas de recambio, tierras y verificación de estructuras, clarificando estado y posibles recambios, verificación y bajantes , estructuras en cada pararrayos y entrega a satisfaccion | 1,00 | Gbl. | $ 17.550.000 | $ 17.550.000 | 1,00 | $ 17.550.000 | $ 17.550.000 | - | $ 17.550.000 | $ - |
| 11.2 | Suministro e instalacion de Multipuntas captadoras tipo Franklin tetrapolar de amplia cobertura tipo intemperie de DEHN 5/8 6mm incluye base horizontal tipo hexagonal y Equipo ionizante receptor en material bronce o acero estañado cumplimiento NTC 4552 | 16,00 | Und. | $ 170.800 | $ 2.732.800 | 16,00 | $ 170.800 | $ 2.732.800 | - | $ 170.800 | $ - |
| 11.3 | suministro e instalacion Bajante conductor con accesorios de fijacion contrabajo en alturas, incluye cable de cobre desnudo calibre 2 AWG en Tuberia 1" IMC incluye accesorios | 250,30 | ml | $ 97.500 | $ 24.404.250 | - | $ 97.500 | $ - | 250,30 | $ 97.500 | $ 24.404.250 |
| 11.4 | Obras civiles y de conexión de sistema de apantallamiento al sistema de puesta a tierra SPT | 1,00 | Gbl. | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | 1,00 | $ 7.800.000 | $ 7.800.000 | - | $ 7.800.000 | $ - |
| 11.5 | Suministro de conectores, cajas de empalme, anillos superior en tierra, electrodos de puesta a tierra del SIPRA, equipotencialidad al SPT general | 1,00 | Gbl. | $ 9.750.000 | $ 9.750.000 | 1,00 | $ 9.750.000 | $ 9.750.000 | - | $ 9.750.000 | $ - |
| 11.6 | Suministro e instalacion de Alambron 8mm para apantallamiento anillo superior incluye elementos de fijacion grapas metalicas | 352,00 | ml | $ 8.800 | $ 3.097.600 | - | $ 8.800 | $ - | 352,00 | $ 8.800 | $ 3.097.600 |
| 0 | 0 | - | - | $ - | $ - | - | $ - | $ - | - | $ - | $ - |
| **12. Obras Complementarias** | | | | | **$ 84.137.270** | | | **$ 51.018.360** | | | **$ 33.118.910** |
| 12.1 | Mantenimiento civil y recuperacion de camaras de inspeccion electrica de los circuitos alimentadores y accesos a pasos de placas entre pisos del 3 al 10 | 8,00 | Pisos | $ 2.340.000 | $ 18.720.000 | 8,00 | $ 2.340.000 | $ 18.720.000 | - | $ 2.340.000 | $ - |
| 12.2 | Desconexion, desmantelamiento, Retiro y Limpieza final de circuitos existentes y señalizacion conforme a RETIE. | 2.066,40 | Ml | $ 4.900 | $ 10.125.360 | 2.066,40 | $ 4.900 | $ 10.125.360 | - | $ 4.900 | $ - |
| 12.3 | Levantamiento de planos electricos y electromecanicos y entrega de AS-Built en fisico y medio magnetico. | 1,00 | Gbl. | $ 10.945.910 | $ 10.945.910 | - | $ 10.945.910 | $ - | 1,00 | $ 10.945.910 | $ 10.945.910 |
| 12.4 | Certificacion de Inspeccion Retie Tableros de Distribucion, tableros auxiliares y Red de alimentadores de Distribucion BT en 11 pisos torre principal y Red de alimentadores de Distribucion BT en 3 pisos edificio administrativo | 1,00 | Gbl. | $ 44.346.000 | $ 44.346.000 | 0,50 | $ 44.346.000 | $ 22.173.000 | 0,50 | $ 44.346.000 | $ 22.173.000 |
| C | **ITEMS NUEVOS ADICIONALES CIVILES Y ELECTRICOS** | | | | | | | | | | |
| C1 | Suministro e instalacion de tubo conduit PVC de 3/4" a 2" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijacion. | 1,00 | Glb. | $ 2.300.000 | $ 2.300.000 | 1,00 | $ 2.300.000 | $ 2.300.000 | - | $ 2.300.000 | $ - |
| C2 | Suministro e instalación de luminaria de emergencia, con caja 5800, cable N°12 AWG Libre de halógenos. | 25,00 | Un. | $ 198.000 | $ 4.950.000 | 25,00 | $ 198.000 | $ 4.950.000 | - | $ 198.000 | $ - |
| C3 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 36 circuitos trifásico con totalizador | 7,00 | Un. | $ 1.750.000 | $ 12.250.000 | 7,00 | $ 1.750.000 | $ 12.250.000 | - | $ 1.750.000 | $ - |
| C4 | Suministro e instalación de tablero de distribución de 8 circuitos monofasico sin totalizador | 3,00 | Un. | $ 450.000 | $ 1.350.000 | 3,00 | $ 450.000 | $ 1.350.000 | - | $ 450.000 | $ - |
| C5 | Alimentadores principales Piso 3: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 28,00 | Ml | $ 146.500 | $ 4.102.000 | 28,00 | $ 146.500 | $ 4.102.000 | - | $ 146.500 | $ - |
| C6 | Alimentadores principales Piso 3: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 2 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 75,00 | Ml | $ 214.800 | $ 16.110.000 | 75,00 | $ 214.800 | $ 16.110.000 | - | $ 214.800 | $ - |
| C7 | Alimentadores principales Piso 4: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 1/0 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 31,00 | Ml | $ 240.000 | $ 7.440.000 | 31,00 | $ 240.000 | $ 7.440.000 | - | $ 240.000 | $ - |
| C8 | Alimentadores principales Piso 5: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 1/0 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 198,00 | Ml | $ 240.000 | $ 47.520.000 | 198,00 | $ 240.000 | $ 47.520.000 | - | $ 240.000 | $ - |
| C9 | Alimentadores principales Piso 8: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 168,00 | Ml | $ 146.500 | $ 24.612.000 | 168,00 | $ 146.500 | $ 24.612.000 | - | $ 146.500 | $ - |
| C10 | Alimentadores principales Piso 8: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 15,00 | Ml | $ 87.800 | $ 1.317.000 | 15,00 | $ 87.800 | $ 1.317.000 | - | $ 87.800 | $ - |
| C11 | Alimentadores principales Piso 9: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 38,00 | Ml | $ 146.500 | $ 5.567.000 | 38,00 | $ 146.500 | $ 5.567.000 | - | $ 146.500 | $ - |
| C12 | Alimentadores principales Piso 2: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 8 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 43,00 | Ml | $ 68.300 | $ 2.936.900 | 43,00 | $ 68.300 | $ 2.936.900 | - | $ 68.300 | $ - |

CONTRATISTA: ENERGY CONSULTING GROUP S.A.S.

INTERVENTORIA: CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ S.A.S. FECHA DE ACTA PARCIAL : OCTUBRE 13 DE 2021

| | | TOTAL A EJECUTAR SEGÚN ACTA DE REPLANTEO | | | | ACTA PARCIAL N° 1 FECHA 13 OCTUBRE 2021 | | | SALDO POR EJECUTAR | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÍTEM | DESCRIPCIÓN | Unidad | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial | Cantidad total | Valor Unitario | Valor Parcial |
| C13 | Alimentadores principales Piso 2: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 4 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 58,00 | Ml | $ 146.500 | $ 8.497.000 | 58,00 | $ 146.500 | $ 8.497.000 | - | $ 146.500 | $ - |
| C14 | Alimentadores principales Piso 2: Suministro e Instalacion de conductor THWN (Cu)) - N° 6 AWG Libre de Halogenos LSFRHF (T. red normal trifásico a Circuitos) 5 conductores por ramal). | 55,00 | Ml | $ 87.800 | $ 4.829.000 | 55,00 | $ 87.800 | $ 4.829.000 | - | $ 87.800 | $ - |
| C15 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 4 AWG. | 10,00 | Un. | $ 13.700 | $ 137.000 | 10,00 | $ 13.700 | $ 137.000 | - | $ 13.700 | $ - |
| C16 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 1/0 AWG. | 10,00 | Un. | $ 25.000 | $ 250.000 | 10,00 | $ 25.000 | $ 250.000 | - | $ 25.000 | $ - |
| C17 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 6 AWG. | 10,00 | Un. | $ 8.800 | $ 88.000 | 10,00 | $ 8.800 | $ 88.000 | - | $ 8.800 | $ - |
| C18 | Suministro e Instalacion de terminales estañados calibre N° 8 AWG. | 10,00 | Un. | $ 6.800 | $ 68.000 | 10,00 | $ 6.800 | $ 68.000 | - | $ 6.800 | $ - |
| C19 | Suministro e Instalacion de Bandeja portacables de 0,4m x 0,08m con tapa (incluye soportes, accesorios y anclajes). | 30,00 | Ml | $ 172.500 | $ 5.175.000 | 30,00 | $ 172.500 | $ 5.175.000 | - | $ 172.500 | $ - |
| C20 | Suministro e instalacion de tubo conduit EMT de 1 1/4" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijacion | 192,00 | Ml | $ 29.500 | $ 5.664.000 | 192,00 | $ 29.500 | $ 5.664.000 | - | $ 29.500 | $ - |
| C21 | Suministro e instalacion de tubo conduit EMT de 1 1/2" incluye accesorio, soportes, anclajes y herrajes de fijacion | 39,00 | Ml | $ 32.200 | $ 1.255.800 | 39,00 | $ 32.200 | $ 1.255.800 | - | $ 32.200 | $ - |
| C22 | Certificacion de Inspeccion Retie red de Media Tension, Subestaciones electricas de MT/BT de 1.000KVA y 800KVA | 1,00 | GL | $ 18.445.000 | $ 18.445.000 | 0,50 | $ 18.445.000 | $ 9.222.500 | 0,50 | $ 18.445.000 | $ 9.222.500 |
| | **SUBTOTAL ITEMS NUEVOS ADICIONALES CIVILES Y ELECTRICOS** | | | | **$ 174.863.700** | | | **$ 165.641.200** | | | **$ 9.222.500** |

Mediante el presente se reunen los aquí firmantes para la suscripcion del acta parcial N° 1 de fecha 13 de octubre de 2021, la cual se aprueba

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SUBTOTAL COSTO DIRECTO | | $ 515.681.920 | | | $ 396.842.460 | | | $ 118.839.460 |
| ADMINISTRADOR | 23% | $ 118.606.842 | | 23% | $ 91.273.766 | | 23% | $ 27.333.076 |
| IMPREVISTOS | 2% | $ 10.313.638 | | 2% | $ 7.936.849 | | 2% | $ 2.376.789 |
| UTILIDAD | 5% | $ 25.784.096 | | 5% | $ 19.842.123 | | 5% | $ 5.941.973 |
| TOTAL CON AIU | | $ 670.386.496 | | | $ 515.895.198 | | | $ 154.491.298 |
| IVA/ UTILIDAD | 19% | $ 4.898.978 | | 19% | $ 3.770.003 | | 19% | $ 1.128.975 |
| TOTAL CON AIU | | $ 675.285.474 | | | $ 519.665.201 | | | $ 155.620.273 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| TOTAL CONTRATO ORIGINAL | $ 675.285.474 | VR TOTAL | $ 519.665.201 | VALOR A EJECUTAR | $ 155.620.273 |
| | | VR ACTA PARCIAL N° 1 | $ 519.665.201 | | |
| | | % EJECUTADO | 76,91% | | |

**FIRMA REPRESENTANTE CONTRATISTA**
DIEGO FERNANDO RIVERA HERNANDEZ
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
CONTRATISTA: ENERGY CONSULTING GROUP SAS

**FIRMA REPRESENTANTE INTERVENTORIA**
LILIANA MUÑOZ
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
INTERVENTORIA: CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ SAS

**FIRMA REPRESENTANTE CONTRATISTA**
ALEXANDER ORTEGON NARANJO
INGENIERO DIRECTOR DE PROYECTO
CONTRATISTA: ENERGY CONSULTING GROUP SAS

**FIRMA REPRESENTANTE INTERVENTORIA**
LAURA FERNANDA SANTANDER CHISTANCHO
INGENIERO DIRECTOR DE INTERVENTORIA
INTERVENTORIA: CONSTRUCCIONES E INVERSIONES LJ SAS

## DESCRIPCION DEL AVANCE TECNICO REGISTRADO

**NOMBRE DEL PROYECTO:** OBRAS ELÉCTRICAS, CIVILES Y ELECTROMECÁNICAS NECESARIAS PARA LA ACTUALIZACIÓN, OPTIMIZACIÓN Y NORMALIZACIÓN EN RETIE DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN E INSTALACIONES INTERNAS, DISTRIBUCIÓN DE CARGAS EN TABLEROS AUXILIARES Y REDES INTERNAS Y CERTIFICACIÓN RETIE DE LA SEDE JUDICIAL DEL PALACIO DE JUSTICIA DE NEIVA - HUILA "RODRIGO LARA BONILLA

**UBICACIÓN:** CL. 4 # 6 - 99, NEIVA, HUILA.

PALABRAS CLAVES

**AVISO DE SEGURIDAD:** Advertencia de prevención o actuación, fácilmente visible, utilizada con el propósito de informar, exigir, restringir o prohibir.

**CIRCUITO ELÉCTRICO:** Lazo cerrado formado por un conjunto de elementos, dispositivos y equipos eléctricos, alimentados por la misma fuente de energía y con las mismas protecciones contra sobretensiones y sobre corrientes. No se toman los cableados internos de equipos como circuitos. Pueden ser de modo diferencial (por conductores activos) o de modo común (por conductores activos y de tierra).

**CONDUCTOR NEUTRO:** Conductor activo conectado intencionalmente al punto neutro de un transformador o instalación y que contribuye a cerrar un circuito de corriente.

**CONDUCTOR A TIERRA:** También llamado conductor del electrodo de puesta a tierra, es aquel que conecta un sistema o circuito eléctrico intencionalmente a una puesta a tierra.

**CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL:** Conexión eléctrica entre dos o más puntos, de manera que cualquier corriente que pase no genere una diferencia de potencial sensible entre ambos puntos.

**EQUIPOTENCIALIZAR:** Es el proceso, práctica o acción de conectar partes conductivas de las instalaciones, equipos o sistemas entre sí o a un sistema de puesta a tierra, mediante una baja impedancia, para que la diferencia de potencial sea mínima entre los puntos interconectados.

**FRENTE MUERTO**: Parte de un equipo accesible a las personas y sin partes activas.

**FUENTE DE RESPALDO:** Uno o más sistemas de suministro de energía (grupos electrógenos, bancos de baterías, UPS, circuito de suplencia) cuyo objetivo es proveer energía durante la interrupción del servicio eléctrico normal.

**INSTALACIÓN ELÉCTRICA**: Conjunto de aparatos eléctricos, conductores y circuitos asociados, previstos par aun fin partículas: distribución o usuario final de la energía eléctrica.

**INTERRUPTOR AUTOMÁTICO:** Dispositivo diseñado para que abra el circuito automáticamente cuando se produzca una sobre corriente predeterminada.

**MODERNIZAR:** Adaptar o cambiar una cosa antigua o anticuada dándole características de lo que se considera moderno o actual.

**NORMALIZAR:** Establecer un orden en una actividad específica.

**PELIGRO INMINENTE:** Para efectos de interpretación y aplicación del **RETIE**, alto riesgo será equivalente a peligro inminente; entendido como aquella condición del entorno o práctica irregular, cuya frecuencia esperada y severidad de sus efectos puedan comprometer fisiológicamente el cuerpo humano en forma grave (quemaduras, impactos, paro cardíaco, paro respiratorio, fibrilación o pérdida de funciones); o afectar el entorno de la instalación eléctrica (contaminación, incendio o explosión). En general, se puede presentar por:

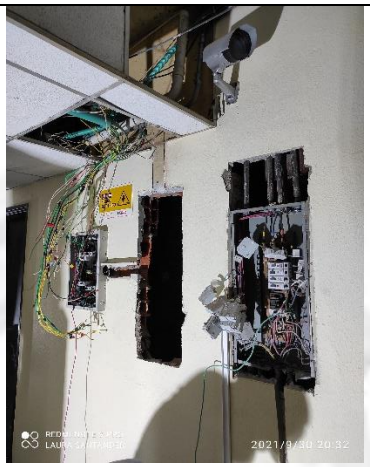
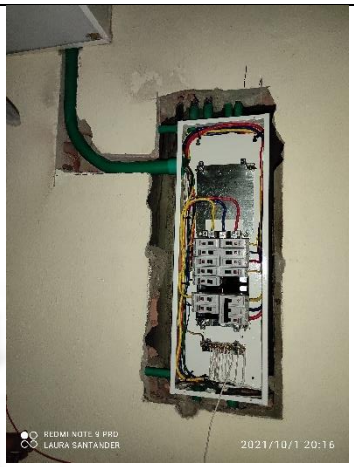
- Deficiencias en la instalación eléctrica.
- Prácticas indebidas de la electrotecnia.

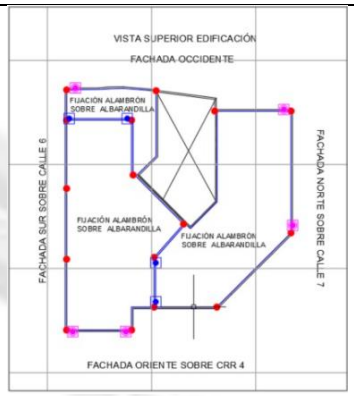
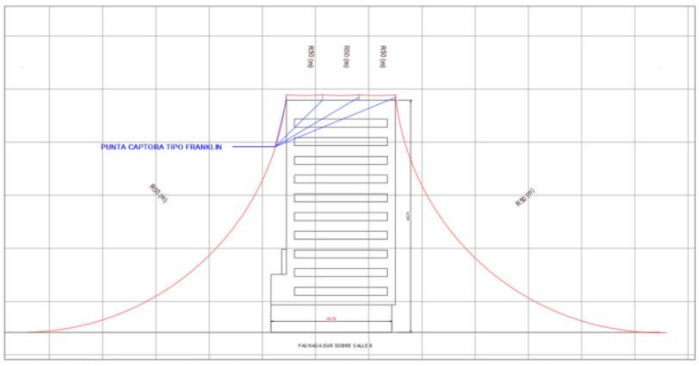
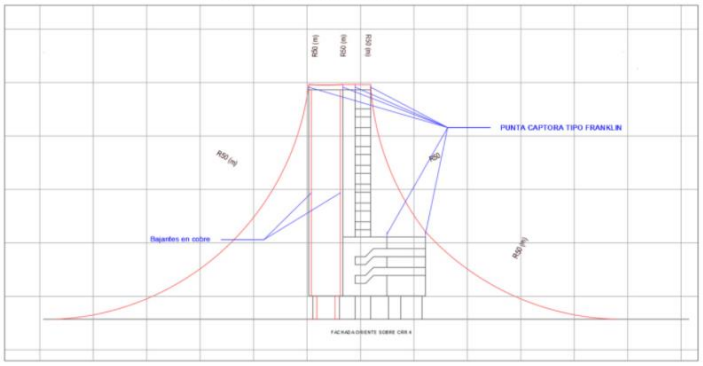
**TABLERO:** Encerramiento metálico o no metálico donde se alojan elementos talos con aparatos de corte, control, medición, dispositivos de protección, barrajes.

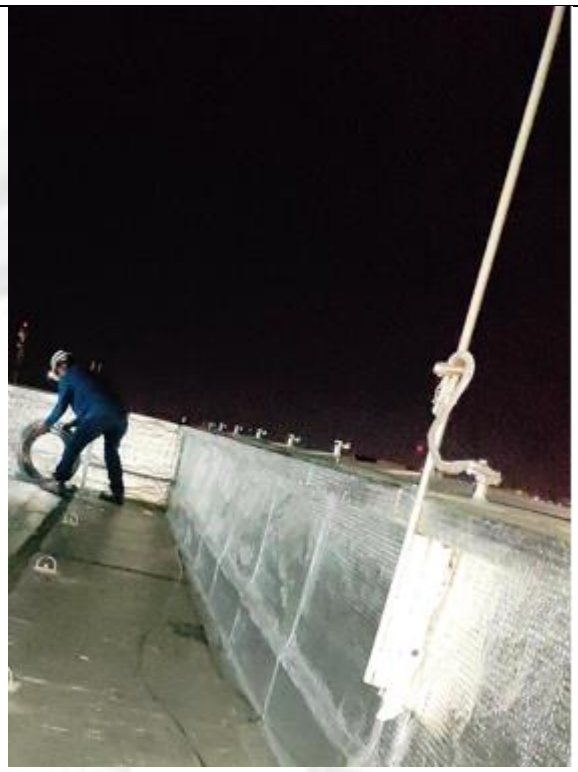
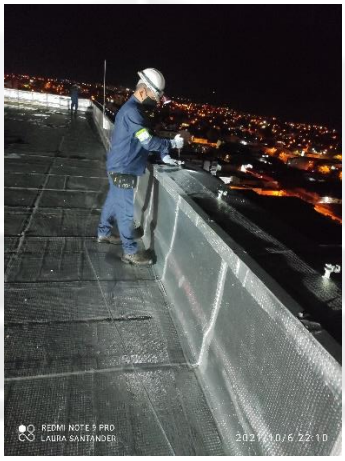
LJ S.A.S
CONSTRUCCIONES
E INVERSIONES

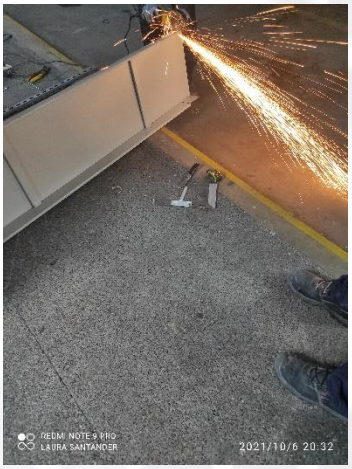
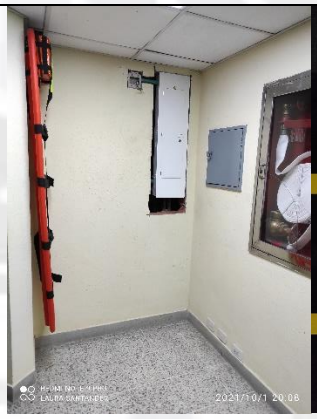
# ESTADO INICIAL DE INSTALACION

| ÍTEM | ACTIVIDAD | REGISTRO FOTOGRAFICO |
|---|---|---|
| 1. Tableros | 1.4 Suministro e instalación de tablero de distribución de 6 circuitos trifásico con totalizador |  |
| | 1.5 Suministro e instalación de tablero de distribución de 12 circuitos trifásico con totalizador |   |

| | | |
|---|---|---|
| | 1.7 Suministro e instalación de tablero de distribución de 18 circuitos trifásico con totalizador |   |
| | 1.8 Suministro e instalación de tablero de distribución de 24 circuitos trifásico con totalizador |   |
| | 1.9 Suministro e instalación de tablero de distribución de 32 circuitos trifásico con totalizador |   |

| | | |
|---|---|---|
| 11. Sistema de Apantallamiento y Protección contra descargas Atmosféricas (SPDA) | Diseño e ingeniería civil y de cumplimiento RETIE del sistema de pararrayos contra descargas atmosférica | <br>APANTALLAMIENTO SECTOR SUR SOBRE CALLE 6<br><br>APANTALLAMIENTO SECTOR ORIENTE SOBRE CARRERA 4<br> |

| | | |
|---|---|---|
| | 11.2 Suministro e instalación de Multipuntas captadoras tipo Franklin tetrapolar de amplia cobertura tipo intemperie de DEHN 5/8 6mm |  |
| | 11.6 Suministro e instalación de Alambrón 8mm para apantallamiento anillo superior incluye elementos de fijación grapas metálicas |   |

| | | |
|---|---|---|
| | Instalación de bandeja Portacables ducto cerrado de 40x8x2.4 mt |    |
| | Instalación de punto eléctrico de salida para iluminación de emergencia |   |

PROCESO CONSTRUCTIVO

## CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.

Durante la Ejecución del Contrato se verificaron, los respectivos controles:

a) control de retiro de tableros existentes y recepción de tableros a instalar. Incluye verificación de estado del material y calidad del mismo con certificados.

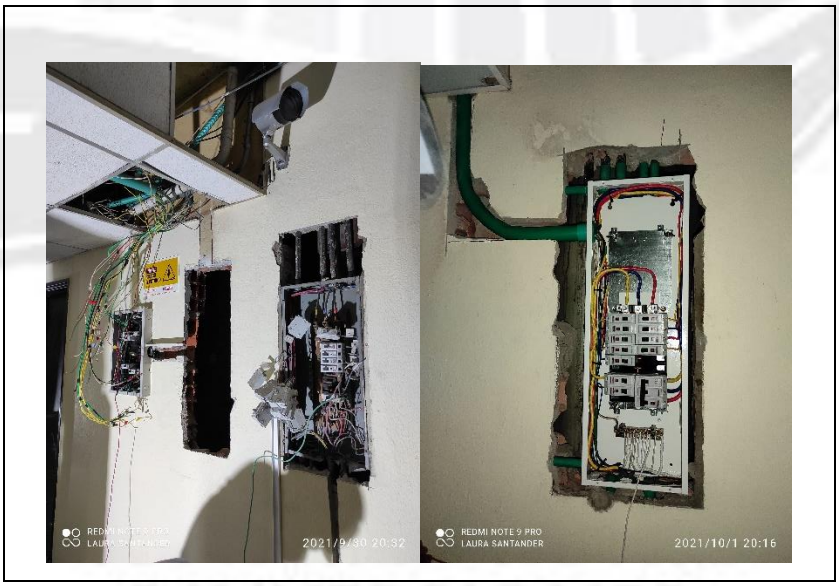
b) control de ejecución del suministro.

c) control de tableros y material instalado.

## a) CONTROL DE RETIRO DE TABLEROS EXISTENTES Y RECEPCIÓN DE TABLEROS A INSTALAR. INCLUYE VERIFICACIÓN DE ESTADO DEL MATERIAL Y CALIDAD DEL MISMO CON CERTIFICADOS

Se verifica la correcta desmantelada de tableros existentes en los diferentes pisos que conforman las instalaciones del Palacio de Justicia de Neiva. Teniendo en cuenta el estado de la instalación y la respectiva seguridad del personal.

Se evidencia que dentro de las actividades de instalación y desinstalación se requiere intervenir estructura civil, por lo que se manipula herramienta manual, quedando pendiente la adecuación de la estructura civil.




*Actualización de tableros existentes*

## b) CONTROL DE EJECUCIÓN DEL SUMINISTRO.

Se verifica la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto

## c) CONTROL DE TABLEROS Y MATERIAL INSTALADO.

Se identifica y valida la correcta instalación de 35 tableros en totalidad, según los descrito en el capítulo 2 del presente informe. Incluye la normalización de 2 tableros y actividades civiles de resane.

# ASPECTOS SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

## Listado de personal activo:

El contratista ENERGY CONSULTING GROUP, designo el siguiente personal para las actividades del mes:

| No. | ID TRABAJADOR | NOMBRES | APELLIDOS | CARGO | EPS | AFP | OBSERBACION |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1.075.297.806 | JUAN SEBASTIAN | VALDERRAMA MONTERO | RESIDENTE | SANITAS | PROTECCION | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 2 | 1.117.512.165 | CAMILA | GUTIERREZ FLOREZ | INSPECTORA SG-SST | NUEVA EPS | PORVENIR | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 3 | 1.075.300.007 | RAUL ALEXIS | ROMERO BAUTISTA | AUXLIAR TECNICO | SANITAS | PORVENIR | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 4 | 100.038.040 | JOEL SMITH | CARRILLO TRIANA | AUXLIAR TECNICO | MEDIMAS | COLFONDOS | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 5 | 12.133.447 | ALBERTO | VALDERRAMA ANDRADE | AUXLIAR TECNICO | SANITAS | COLPENSIONES | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 6 | 79.668.928 | JOSE GREGORIO | MARIN CASTELLANOS | TECNICO ELECTRICISTA | NUEVA EPS | PROTECCION | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 7 | 1.075.213.079 | PEDRO VIDAL | GUTIERREZ OSORIO | TECNICO ELECTRICISTA | SANITAS | PORVENIR | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 8 | 1.079.173.225 | LEONARDO | NARVAES DIAZ | TECNICO ELECTRICISTA | NUEVA EPS | PROTECCION | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 9 | 7.690.625 | JAIRO | CARRILLO | SUPERBISOR TECNICO | MEDIMAS | PROTECCION | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 10 | 1.075.254.112 | WILBER | OSPINA BELTRAN | TECNICO ELECTRICISTA | MEDIMAS | COLFONDOS | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 11 | 7.716.467 | JULIO | RIVERA SALCEDO | TECNICO ELECTRICISTA | NUEVA EPS | COLFONDOS | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |
| 12 | 1.075.218.015 | CHRISTIAN CAMILO | ARRIETA MELENDEZ | AUXILIAR OPERATIVO | MEDIMAS | COLFONDOS | SE RELACIONA EN ANEXOS 1 |

## Entrega de elementos de Protección personal

El contratista ENERGY CONSULTING GROUP, efectuó en este mes entrega de elementos de protección personal así:

| No | Nombre del empleado | Cedula | Cargo | Entrega de Elementos | | Observación / Evidencia |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | SI | NO | |
| 1 | JUAN SEBASTIAN VALDERRAMA | 1.075.297.806 | RESIDENTE | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 2 | CAMILA GUTIERREZ | 1.117.512.165 | INSPECTORA SG-SST | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 3 | RAUL ALEXIS ROMERO | 1.075.300.007 | AUXILIAR TECNICO | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 4 | JOEL SMITH CARRILLO | 100.038.040 | AUXILIAR TECNICO | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 5 | ALBERTO VALDERRAMA | 12.133.447 | AUXILIAR TECNICO | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 6 | JOSE GREGORIO MARIN | 79.668.928 | TECNICO ELECTRICISTA | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 7 | PEDRO VIDAL | 1.075.213.079 | TECNICO ELECTRICISTA | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 8 | LEONARDO NARVAEZ | 1.079.173.225 | TECNICO ELECTRICISTA | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 9 | JAIRO CARRILLO | 7.690.625 | SUPERVISOR TECNICO | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 10 | WILBER OSPINA | 1.075.254.112 | TECNICO ELECTRICISTA | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 11 | JULIO RIVERA | 7.716.467 | TECNICO ELECTRICISTA | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |
| 12 | CHRISTIAN CAMILO ARRIETA | 1.075.218.015 | AUXILIAR OPERATIVO | X | | El contratista adjunta evidencia con la HV. Se relaciona en Anexo 2 |

## Exámenes Ocupacionales de ingreso, periódicos y de egreso.

| DESCRIPCION | CUMPLE | | N/A | *Numero de exámenes realizados de acuerdo al número de empleados contratados y retirados* | | | | | | | | | | | | OBSERVACION / EVIDENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SI | NO | | SEP | OCT | NOV | DIC | | | | | | | | | |
| EXAMEN DE INGRESO | X | | | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista entregó los exámenes de ingreso, y se ubica en el 3 anexo |
| EXAMEN PERIODICO | | | X | | | | | | | | | | | | | El contratista no realizó exámenes periódicos para este mes |
| EXAMEN DE EGRESO | | | X | | | | | | | | | | | | | El contratista no realizó exámenes de egreso para este mes |

## Afiliación y Pagos de seguridad social.

| DESCRIPCION | CUMPLE | | *Número de empleados por mes* | | | | | | | | | | | | OBSERVACION / EVIDENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | SI | NO | SEP | OCT | NOV | DIC | | | | | | | | | |
| EPS | X | | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista evidencia en el anexo 1 |
| AFP | X | | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista evidencia en el anexo 1 |
| ARL | X | | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista evidencia en el anexo 1 |
| CAJA DE COMPENSACIÓN | X | | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista evidencia en el anexo 1 |

## Accidentalidad.

| Se reportan e investigan los accidentes de trabajo y las enfermedades laborales | | CUMPLE | | N/A | OBSERVACIONES/EVIDENCIA | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | SI | NO | | | | | | | | | | | | |
| | | | | X | No se ha presentado ninguno accidente laboral. | | | | | | | | | | |
| NOMBRE DEL INDICADOR | DESCRIPCIÓN | MES | | | | | | | | | | | | | |
| | | SEP | OCT | NOV | DIC | | | | | | | | | | |
| Tasa de accidentalidad | No. De accidentes de trabajo presentados en el periodo / No. De trabajadores en el periodo * 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Severidad de los accidentes de trabajo | No. De días de trabajo + No. De días cargados / Horas Hombre trabajadas * 240.000 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Tasa de Enfermedad Laboral | No. De casos de enfermedad laboral presentados en el periodo / No. De trabajadores en el periodo * 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | |
| Ausentismo | No. De días de ausencia por incapacidad laboral y común en el periodo / No. De días programados en el periodo * 100 | 0 | | | | | | | | | | | | | |

## Capacitación.

| DESCRIPCIÓN | SEP | OCT | NOV | DIC | | | | | | | | | OBSERVACIONES/EVIDENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de empleados que reciben Inducción en seguridad y salud en el trabajo. | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista envía evidencia en el anexo 4 |
| Número de capacitaciones realizadas en el mes | 2 | | | | | | | | | | | | El contratista adjunta anexos 5 |
| Numero de charlas preoperacionales | 12 | | | | | | | | | | | | El contratista adjunta anexos 6 |

## Inspecciones

| DESCRIPCIÓN | SEP | OCT | NOV | DIC | | | | | | | | OBSERVACIONES/EVIDENCIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Registro de Inspección equipos de emergencias | 1 | | | | | | | | | | | El contratista adjunta anexo 7 |
| Registro de inspección de equipos y/o herramientas usadas para las labores del contrato | 61 | | | | | | | | | | | Se evidencia en anexo 7. Inspección de herramientas, taladro, pulidora, botiquín, extintor, escaleras |
| Registro de inspección de elementos de protección personal | 0 | | | | | | | | | | | No se lleva a cado debido a que es reciente su ingreso. |

## REGISTRO FOTOGRÁFICO



CHARLAS DIARIAS PREOPERACIONALES



GIMNASIA LABORAL (CALISTENIA)





CUMPLIMIENTO AL PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD COVID-19





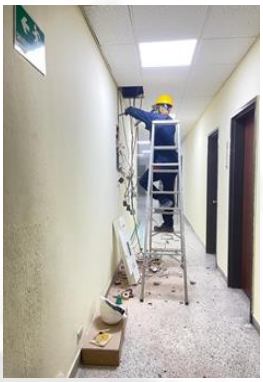
INSPECCION DE MAQUINAS Y/O EQUIPOS




INSPECCION DE BOTIQUIN Y EXTINTOR



ELABORACION Y DIVULGACION ATS

ASEGURAMIENTO DE ACTIVIDADES SST




INSPECCION DE EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS

## DOCUMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (ANEXOS)

1. Registro de Seguridad Social a EPS, AFP, ARL, CCF.
2. Registro de Entrega de Dotación y EPP.
3. Registro de Exámenes ocupacionales.
4. Registro de Inducciones SST.
5. Registro de Capacitaciones SST.
6. Registro de Charlas Preoperacionales.
7. Registro de Inspecciones.
8. Registro de ATS y Permisos de Trabajo.

LJ S.A.S
CONSTRUCCIONES
E INVERSIONES

Calle 166 No. 9-24 Torre 3 Int. 2 Apto 102, Torres de Aranjuez, Bogotá
Tel. 1-7556556 Cel. 316 465 3613. Email. ciljsas@gmail.com - lilinamuz@hotmail.com

PALACIO DE JUSTICIA

# SISTEMA DE APANTALLAMIENTO EXTERNO
# INFORME ANÁLISIS DE RIESGOS POR ORIGEN ATMOSFÉRICO

NEIVA

## TABLA DE CONTENIDO

Pág.

**1. ALCANCE ..... 3**

**2. NORMATIVIDAD ..... 3**

**3. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS ..... 3**

3.1. EVALUACIÓN DE NIVEL DE RIESGO ..... 4
3.2. NIVELES DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS NPR ..... 6
3.3. SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNO O APANTALLAMIENTO ..... 7
*3.3.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN ..... 8*
*3.3.2. SISTEMA DE CONDUCTORES BAJANTES ..... 9*
*3.3.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ..... 10*

**4. ÁREA A EVALUAR. ..... 11**

**5. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE EXPOSICIÓN ..... 12**

5.1. INDICADOR DE LOS PARAMETROS DE RAYO ..... 13
5.2. INDICADOR DE GRAVEDAD ..... 15
5.3. MATRIZ DEL NIVEL DE RIESGO ..... 17

**6. ACCIONES RECOMENDADAS ..... 18**

**7. EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE RIESGOS CON MEDIDAS DE PROTECCIÓN. ..... 19**

**8. NIVEL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SELECCIONADO ..... 21**

## LISTA DE TABLAS

Pág.

TABLA 1. VALORES TÍPICOS DE RIESGOS TOLERABLES ....4
TABLA 2. VALORES MÁXIMOS DEL RADIO DE LA ESFERA RODANTE SEGÚN EL NIVEL DE PROTECCIÓN ....6
TABLA 3. DISTANCIA DE SEPARACIÓN PROMEDIO PARA CONDUCTORES BAJANTES ....9
TABLA 4. INDICADOR DE PARÁMETROS DEL RAYO [REF. NTC 4552 2004]. ....14
TABLA 5. SUBINDICADOR RELACIONADO CON EL USO DE LA ESTRUCTURA [REF. NTC 4552 2004]. ....15
TABLA 6. SUBINDICADOR RELACIONADO CON EL TIPO DE ESTRUCTURA ....16
TABLA 7. SUBINDICADOR RELACIONADO CON LA ALTURA Y EL ÁREA DE LA ESTRUCTURA ....16
TABLA 8. INDICADOR DE GRAVEDAD [REF. NTC 4552 2004]. ....17
TABLA 9. MATRIZ DE NIVELES DE RIESGO [REF. NTC 4552 2004]. ....17
TABLA 10. ACCIONES RECOMENDADAS SEGÚN EL NIVEL DE RIESGO ....18
TABLA 11. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA ....20
TABLA 12. VALORES MÍNIMOS DE PARÁMETROS DEL RAYO RELATIVOS AL RADIO DE LA ESFERA RODANTE, FUENTE: TABLA 6 NTC 4552-2 ....21

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. PROCEDIMIENTO PARA DECISIÓN DE NECESIDAD DE PROTECCIÓN (NTC 4552-2) ....5
FIGURA 2. SISTEMA DE CAPTACIÓN DE UN SIPRA (MÉTODO DE LA ESFERA RODANTE), FUENTE: NTC 4552-3 ....8
FIGURA 3. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA DEDICADAS A INTERCONECTADAS, FUENTE: FIG. 15.1 RETIE 2013 ....10
FIGURA 4. EDIFICIO A EVALUAR ....11
FIGURA 5. CURVA DE DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDAD DE MAGNITUD DE CORRIENTE DE RETORNO DE RAYO PARA ZONAS TEMPLADAS Y ZONA TROPICAL. [FIG. E4. - NTC 4552 2004]. ....13

## ANEXOS

ANEXO1. REPORTE DEL ANALISIS DE RIESGO POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS ....22

## 1. ALCANCE

El presente documento tiene como objetivo presentar la memoria de cálculo del sistema de apantallamiento externo, del palacio de justicia, ubicada en la Carrera 4 entre calle 6 y 7, en el perímetro urbano de la ciudad de Neiva (Huila)

El diseño se elaborará utilizando el método electrogeométrico, esfera rodante, de acuerdo con las recomendaciones del artículo 42 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, Norma Técnica Colombiana NTC 4552, NTC 2050, IEEE 80 y NFPA 780.

## 2. NORMATIVIDAD

- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE. Ministerio de Minas y Energía, Resolución No. 90708 de 2013.
- Norma Técnica Colombiana NTC 4552-1-2-3 “PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS” de noviembre 26 de 2008.
- Standard for the installation of Lightning Protection Systems NFPA 780 de 2011.
- IEC 62305-2 “Protection against lightning-Risk management” de 2006**.**

## 3. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

El rayo es un fenómeno meteorológico de origen natural, cuyos parámetros son variables espacial y temporalmente. Los sistemas de protección contra descargas atmosféricas tienen como objetivo propender por la seguridad de las personas, equipos y mitigar los riesgos asociados con la exposición directa e indirecta a los rayos.

De acuerdo con la norma NTC 4552, el primer paso para diseñar el apantallamiento de una estructura o de una instalación es realizar una evaluación de riesgo por rayos según los tipos de pérdida en las condiciones en que se encuentra la estructura o edificación antes de tomar medidas de protección.

Los valores obtenidos de la evaluación inicial se comparan con los valores típicos de riesgo tolerable. De esta comparación si dichos valores obtenidos son mayores que el valor típico tolerable se procede a tomar medidas de protección seleccionando el Nivel de Protección contra Rayos NPR el cual se debe ajustar de manera que permita disminuir el riesgo hasta obtener valores menores o iguales a los valores típicos de riesgo tolerable.

## 3.1. EVALUACIÓN DE NIVEL DE RIESGO

La evaluación de riesgo es el elemento más importante en el diseño de un sistema de protección contra rayos pues con este se selecciona el Nivel de Protección contra Rayos NPR que cumpla con las necesidades particulares de la edificación o estructura.

Los parámetros del rayo han sido medidos y registrados obteniendo datos estadísticos los cuales permiten establecer un indicador conocido como Densidad de Descargas a Tierra DDT el cual se establece como el promedio anual de descargas atmosféricas por kilómetro cuadrado, este dato es primordial para la evaluación del riesgo, pues permite determinar el número de eventos peligrosos de acuerdo a las características de la estructura a proteger.

En la norma NTC 4552-1 Anexo A Tabla A6 se menciona la DDT para el municipio de NEIVA, sin embargo, el cual es DDT=1  tabla A.6 de la NTC 4552-1).

De acuerdo con la norma NTC 4552-2 se manejan diferentes tipos de riesgos correspondientes a las pérdidas que se puedan presentar debido a una descarga atmosférica. Estos riesgos son:

- R1: Riesgo de pérdida de vidas humanas
- R2: Riesgo de pérdida de servicios públicos domiciliarios
- R3: Riesgo de pérdida de patrimonio cultural

Estos riesgos a considerar dependen de diferentes componentes, asociados directamente con las características de las áreas y edificaciones a proteger y el entorno que le rodea.

Una vez se determinen este valor de riesgo, se debe comparar con los niveles de riesgo tolerables RT establecidos en la norma NTC 4552-2.

**Tabla 1. Valores típicos de riesgos tolerables**

| Tipo de Perdida | $R_T$ |
|---|---|
| Pérdida de vidas o lesiones permanentes (R1) | $10^{-5}$ |
| Perdida de servicio público (R2) | $10^{-3}$ |
| Perdida de patrimonio cultural (R3) | $10^{-3}$ |

Las ordenes de magnitud del nivel tolerable de riesgo (RT) va el rango de $10^{-3}$ a $10^{-5}$.

La protección contra rayo es necesaria si el riesgo (R1) es mayor que el nivel tolerable $\mathbf{R_T}$.

$$\boldsymbol{R1 > R_T}$$

En este caso la medida de protección será adoptada en orden de reducir el riesgo (**R1 o R2**) al nivel tolerable **RT**

$$\boldsymbol{R(1y2) \leq R_T}$$

En la siguiente figura se muestra el procedimiento establecido por la norma NTC 4552-2 para determinar la necesidad de utilizar un sistema de protección contra rayos en una estructura o instalación dada.

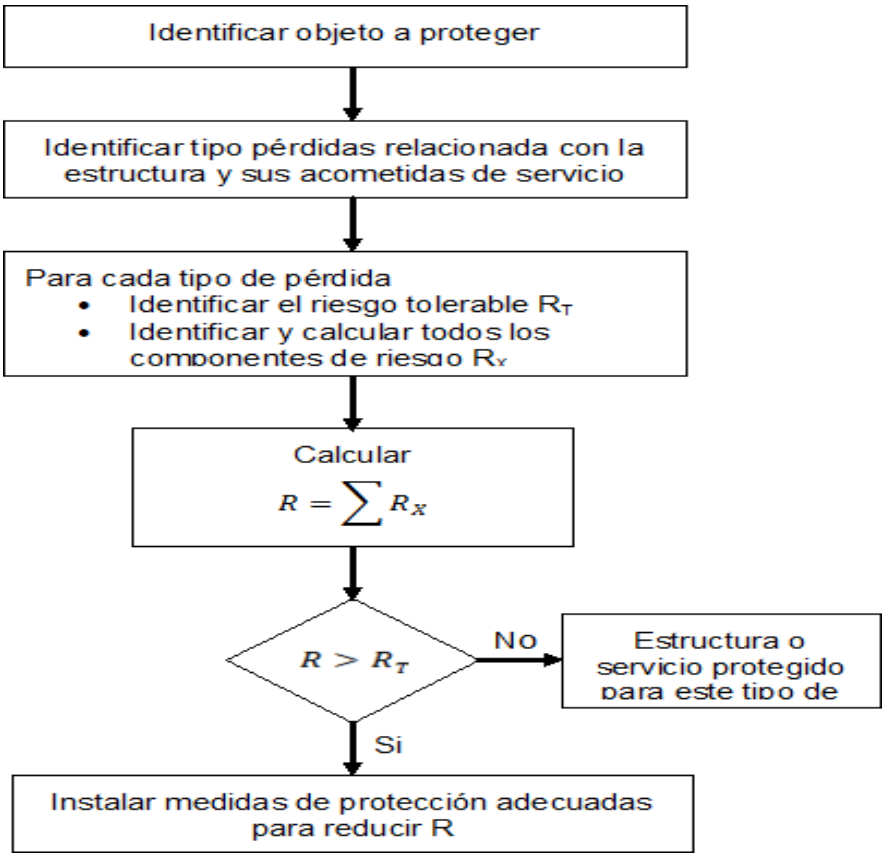



**Figura 1. Procedimiento para decisión de necesidad de protección (NTC 4552-2)**

## 3.2. NIVELES DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS NPR

Resultaría costoso e impráctico realizar una protección contra rayos para cubrir todas las posibles magnitudes de los parámetros medidos del rayo en una zona, de acuerdo a esto la NTC 4552-1 define cuatro niveles de protección NPR I a IV los cuales probabilísticamente, fijan magnitudes de parámetros máximos y mínimos para cada nivel.

Los valores máximos del radio de la esfera rodante para los cuatro niveles de protección contra Rayos NPR se presentan en la Tabla 6 de la NTC 4552-1 que se muestra a continuación.

**Tabla 2. Valores máximos del radio de la esfera rodante según el nivel de protección**

| Nivel de protección | Radio de la esfera (m) |
|---|---|
| Nivel I | 35 |
| Nivel II | 40 |
| Nivel III | 50 |
| Nivel IV | 55 |

Estos radios se utilizan al momento de desarrollar el apantallamiento con el objetivo de posicionar cables de guarda y las puntas captadoras para definir la zona de protección del rayo.

Como hipótesis inicial, se empleará un radio de esfera rodante de 50 metros, correspondiente a una protección contra rayos Nivel III.

## 3.3. SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNO O APANTALLAMIENTO

La protección externa en una edificación o estructura tiene como objetivo interceptar los impactos directos de rayo que se dirijan a la estructura, incluyendo aquellos que impacten sus costados, para conducir de manera segura la corriente de rayo desde el punto de impacto a tierra.

El Artículo 18 del RETIE indica como procedimiento a utilizar para diseñar el apantallamiento, emplear la metodología desarrollada por Gilman y Whitehead, conocida como el modelo electro geométrico, según el cual se ubican los terminales de captación en las estructuras ó edificaciones de manera que sean más atractivos a los rayos que las personas, equipos o cualquier tipo de infraestructura instalada.

Para el diseño del apantallamiento, se empleó los principios del modelo electrogeométrico, con los cuales se determina la ubicación efectiva de los terminales de captación y el cubrimiento que ellos ofrecen.

En la práctica y de acuerdo a la norma NTC 4552-3, para determinar gráficamente la altura mínima de los dispositivos de protección o interceptación o terminales de captación, se trazan arcos de circunferencia de radio igual al NPR establecido, entre los objetos a proteger y los dispositivos de interceptación, de tal forma que los arcos sean tangentes a la tierra y a los objetos o tangentes entre objetos; cualquier estructura por debajo de los arcos estará protegida por el o los objetos que conformen el arco y cualquier objeto que sea tocado por el arco estará expuesto a descargas directas.

El sistema de protección externo también tiene como función dispersar dicha corriente a tierra sin causar daños térmicos o mecánicos ni chispas peligrosas que puedan dar inicio a incendios o explosiones.

Un colorario del método Electrogeométrico corresponde al método de la esfera rodante que consiste en imaginar una esfera de radio igual a la distancia de impacto rodando sobre los volúmenes de las estructuras a proteger contra rayos.

Todas las estructuras que logre tocar la esfera estarán expuestas a descargas directas. El propósito es que las únicas estructuras que toque la esfera sean los dispositivos de protección o apantallamiento

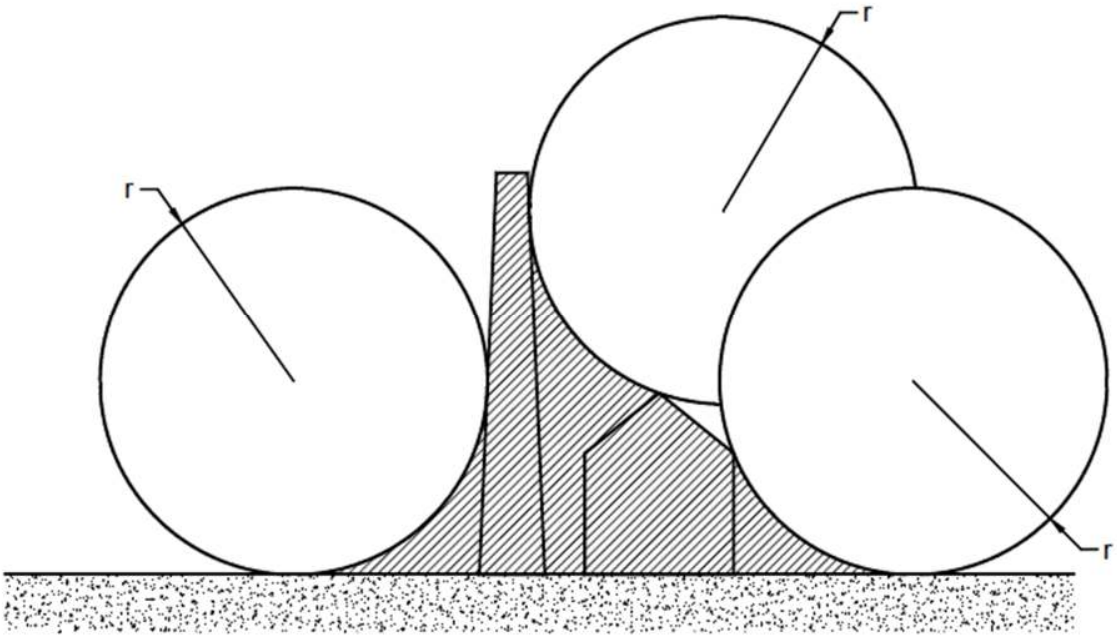



**Figura 2. Sistema de captación de un SIPRA (Método de la esfera rodante), Fuente: NTC 4552-3**

La protección externa se compone de tres sistemas fundamentales, los elementos de la protección externa se describen a continuación:

### 3.3.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN

Es el encargado de realizar la interceptación del impacto del rayo, ofrece protección contra descargas atmosféricas directas a objetos colocados por debajo de él. Normalmente se emplean los siguientes dispositivos con fines de apantallamiento:

- Puntas captoras: Están colocadas sobre las partes más altas como son muros, techos, torres o postes.
- Mástiles: Requieren estructura propia por la que resultan ser los más costosos. Su utilización debe restringirse a casos especiales en los que se requiere proteger equipos aislados que no tengan estructuras aledañas. Para un mayor cubrimiento se pueden unir en la parte superior con cable de guarda.

➢ Cable de Guarda: Son cables ubicados por encima de los equipos y estructuras a proteger debidamente conectados a tierra. Se puede combinar la utilización de ellos con mástiles.

En nuestro caso usaremos puntas captadoras en aluminio de Ø10mm, longitud 1000mm.

### 3.3.2. SISTEMA DE CONDUCTORES BAJANTES

El objetivo de los bajantes es conducir al sistema de puesta a tierra de manera adecuada y segura la corriente del rayo que incide sobre la estructura e impacta los terminales de captación.

Cada uno de los bajantes debe terminar en un electrodo de puesta a tierra y estar separados según el NPR establecido de acuerdo a la Tabla 6 de la Norma NTC 4552-3, buscando siempre su instalación en las partes externas a la estructura.

**Tabla 3. Distancia de separación promedio para conductores bajantes**

| NIVEL DE PROTECCIÓN | DISTANCIA TÍPICA PROMEDIO (m) |
|---|---|
| Nivel I | 10 |
| Nivel II | 10 |
| Nivel III | 15 |
| Nivel IV | 20 |

En este caso dado que en el aparatado anterior, se definió un nivel de protección (III), las distancias típicas promedio para conductores bajantes es de 15 m.

Se debe tener en cuenta que los bajantes deben instalarse a una distancia no menor de 0,5 metros a ventanas, puertas u otras aperturas en las edificaciones.

La zona de conexión del conductor bajante a los electrodos de puesta a tierra debe tener una protección mecánica y eléctrica mediante tubería metálica, de dos metros de longitud.

Para facilitar las mediciones de la resistencia de puesta a tierra de la malla debe dejarse una grapa paralela que permita la desconexión de los bajantes en el momento de la medición.

### 3.3.3. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El objetivo de todo sistema de puesta a tierra es proveer un camino de baja impedancia para que las corrientes de falla o las que son producidas por fenómenos transitorios, como los rayos, sean descargadas a tierra, permitiendo su dispersión y disipación en el terreno sin causar daño.

Para la protección de las instalaciones eléctricas y electrónicas se debe garantizar la interconexión a tierra de todos los sistemas. Con ello se obtiene un potencial común y se logra que las instalaciones se eleven al mismo potencial, evitando accidentes y fuego, debido a las peligrosas diferencias de potencial y los arcos que pueden aparecer en las instalaciones. Cada conductor bajante del sistema de apantallamiento deberá llegar a un electrodo de puesta a tierra, al conductor de compensación o al barraje del foso de mediciones. Todas las partes metálicas no portadoras de corriente como ductos, tubos conduit, tanques, vigas, columnas de estructuras metálicas y bandejas porta cables, se deben conectar directamente al sistema de puesta a tierra para garantizar el mismo potencial.

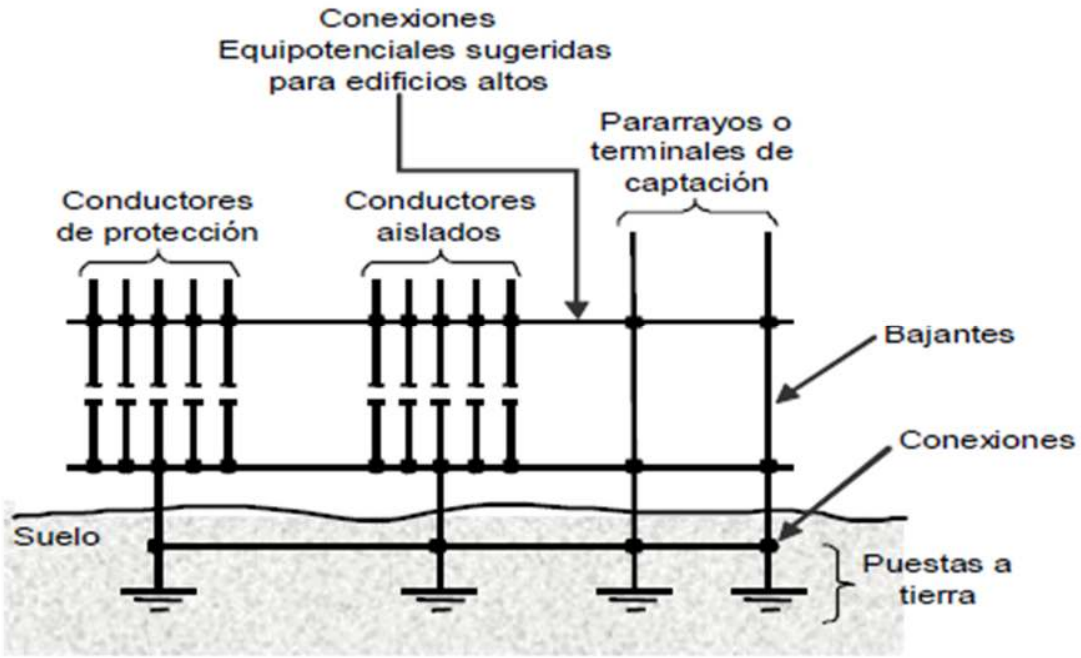



**Figura 3. Sistemas de puesta a tierra dedicadas a interconectadas, Fuente: Fig. 15.1 RETIE 2013**

## 4. ÁREA A EVALUAR.

El área del edificio en su parte mas alta a evaluar es de 159,97 $m^2$, con una altura principal de 43,71 m y una saliente pertenecientes al nivel inferior de 11.0m

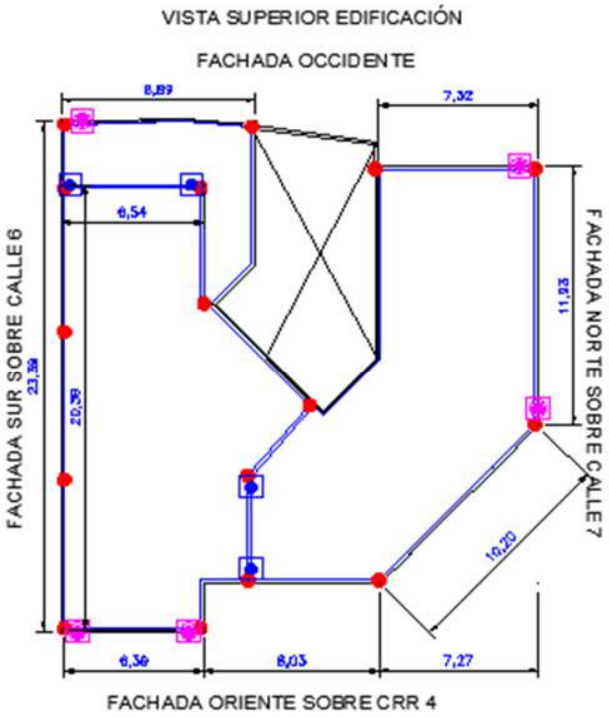



**Figura 4. Edificio a evaluar**

## 5. EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO DE EXPOSICIÓN

El propósito de la evaluación del nivel de riesgo es establecer la necesidad de utilizar un sistema de protección contra rayos-SIPRA, en una estructura dada y así disminuir el riesgo.

Para encontrar el nivel de riesgo se tienen la ponderación de los indicadores de los parámetros del rayo (densidad de descargas a tierra y la corriente pico absoluta promedio) y de la gravedad (relacionados con la estructura como lo son: tipo de uso, área, altura y material de construcción) que implica un impacto de rayo sobre la estructura.

Luego de ponderar estos niveles se plantea la matriz de niveles de riesgo, teniendo en cuenta los indicadores planteados en el párrafo anterior, el análisis efectuado es el siguiente:

Los parámetros de las descargas atmosféricas utilizados para encontrar el nivel de riesgo son la densidad de descarga a tierra (DDT) y la corriente pico absoluta promedio (IABS), asignando una mayor relevancia a la primera de éstas, debido a que existe mayor probabilidad de que una estructura se vea afectada dependiendo de la cantidad de descargas a la que está expuesta. Por esta razón se toman proporciones de 70% para la DDT y 30% para la IABS, obteniendo la siguiente expresión:

$$RIESGO = 0{,}7x\ RDDT + 0{,}3\ x\ RI_{ABS}$$

En donde:

**DDT** = Aporte al riesgo debido a la densidad de descargas a tierra

**$RI_{ABS}$** = Aporte al riesgo ocasionado por la magnitud de la corriente pico absoluta promedio

Para comenzar con el análisis se determina los parámetros de incidencia:

- **Nivel Isoceráunico (NC)**: Este nivel posee en Colombia la distribución espacio – temporal presentada en el mapa de niveles ceráuneos elaborado por la Universidad Nacional de Colombia y el HIMAT. Para la zona del proyecto (Neiva) se estima un nivel máximo de 20 días tormentosos al año.

- **Densidad de descargas a tierra (DDT)**: La densidad es un parámetro complementario al NC, que permite cuantificar la incidencia de rayos en la zona. En Colombia, a partir de los datos de los sistemas de medición y localización de las descargas atmosféricas (DEAT) se pueden obtener este y otros parámetros del rayo. Existe dos formas de determinarlo por fórmula o por la tabla A.6. de la norma NTC 4552-1.

La fórmula desarrollada para Colombia, según la norma NTC 4552 es la siguiente:

$$DDT = 0{,}017\ x\ NC^{1{,}56}$$

En donde:

**DDT** = Densidad de descargas a tierra

**NC** = Nivel isoceráunico

Según tabla A.6. de la norma NTC 4552-1.

$$DDT = 1\ [\frac{\text{rayos}}{\text{km2}\cdot\text{año}}]$$

## 5.1. INDICADOR DE LOS PARAMETROS DE RAYO

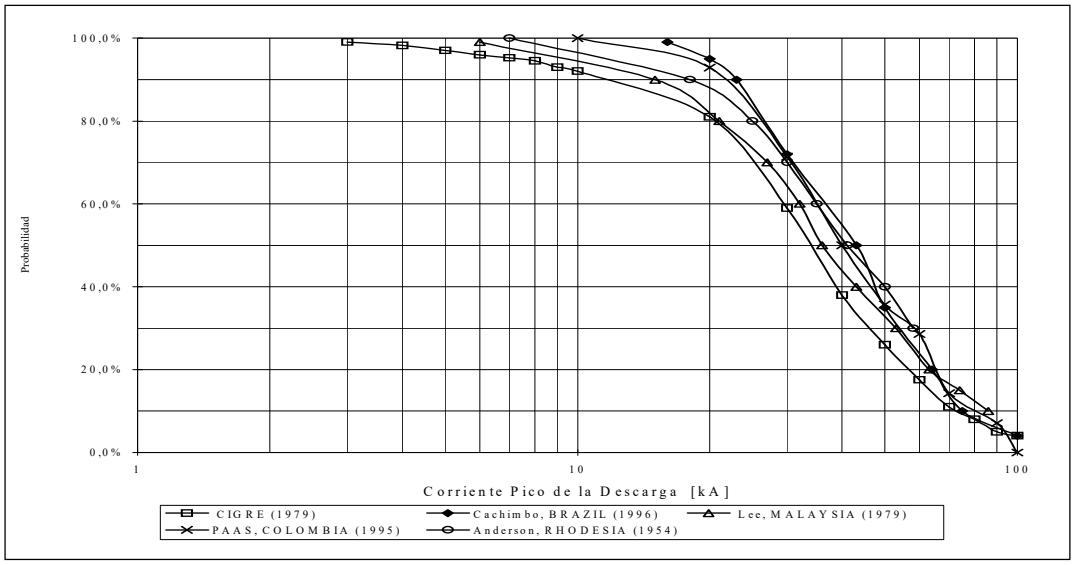



**Figura 5. Curva de distribución de probabilidad de magnitud de corriente de retorno de rayo para zonas templadas y zona tropical. [Fig. E4. - NTC 4552 2004].**

Tomando un nivel isoceráunico de 20 días tormentosos al año correspondiente a la ciudad de Neiva encontramos una densidad de descargas a tierra (DDT) de **1,82 rayos/km$^2$·año**, y según la curva de distribución de probabilidad de magnitud de corriente de retorno de rayo la magnitud de la corriente promedio es de **40 kA**, por lo anterior obtenemos los siguientes datos de indicador:

**Tabla 4. Indicador de parámetros del rayo [Ref. NTC 4552 2004].**

| **Densidad de descargas a tierra [Descargas/km$^2$-año]** | **Corriente pico absoluta promedio [kA]** | | |
|---|---|---|---|
| | **$40 \leq I_{ABS}$** | **$20 \leq I_{ABS} < 40$** | **$I_{ABS} < 20$** |
| $30 \leq DDT$ | | | |
| $15 \leq DDT < 30$ | | | |
| $5 \leq DDT < 15$ | | | |
| $DDT < 5$ | **X** | | |

**Severos** **Altos**

**Medios** **Bajos**

El indicador de parámetro del rayo es **Medio** como se aprecia en la **tabla 4**.

## 5.2. INDICADOR DE GRAVEDAD

De acuerdo con las Tablas 5, 6 y 7 donde entre otros se contempla el tipo de estructura, el uso de la misma, combinación de altura y área de la edificación se procede a sumar estos tres indicadores a fin de determinar el Indicador de gravedad $I_G$.

En seguida se determinan los indicadores relacionados con la estructura, de acuerdo con las tablas que se presentan a continuación.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA} \quad (2)$$

$I_{USO}$: Subindicador relacionado con el uso de la estructura

$I_T$: Subindicador relacionado con el tipo de estructura

$I_{AA}$: Subindicador relacionado con la altura y el área de la estructura

**Tabla 5. Subindicador relacionado con el uso de la estructura [Ref. NTC 4552 2004].**

| Clasificación de estructura | Ejemplos de estructura | Indicador |
|---|---|---|
| **A** | Teatros, centros educativos, iglesias, supermercados, centros comerciales, áreas deportivas al aire libre, parques de diversión, aeropuertos, hospitales, prisiones. | 40 |
| **B** | Edificios de oficinas, hoteles, viviendas, grandes industrias, áreas deportivas cubiertas. | 30 |
| **C** | Pequeñas y medianas industrias, museos, bibliotecas, sitios históricos y arqueológicos. | 20 |
| **D** | Estructuras no habitables. | 0 |

**$I_{uso}$ :** El Subindicador relacionado con el uso de estructura, es igual a **30.**

**Tabla 6. Subindicador relacionado con el tipo de estructura**

| Tipo de estructura | Indicador |
|---|---|
| No metálica | 40 |
| Mixta | 20 |
| Metálica | 0 |

**$I_T$ :** El Subindicador relacionado con el tipo de estructura, es igual a **20**.

**Tabla 7. Subindicador relacionado con la altura y el área de la estructura**

| Altura y área de la estructura | | Indicador |
|---|---|---|
| Área menor a 900 m$^2$ | | |
| | Altura menor a 25 m | 5 |
| | Altura mayor o igual a 25 m | 20 |
| Área mayor o igual a 900 m$^2$ | | |
| | Altura menor a 25 m | 10 |
| | Altura mayor o igual a 25 m | 20 |

**$I_{AA}$** es el Subindicador relacionado con la altura y área de la estructura, es igual a **20**.

El indicador de gravedad ($I_G$) se pondera realizando la suma de los indicadores seleccionados anteriormente.

$$I_G = I_{USO} + I_T + I_{AA}$$

En donde:

$$I_{USO} = 30 \; ; I_T = 20 \; ; I_{AA} = 20$$

$$I_G = 30 + 20 + 20$$

**Tabla 8. Indicador de Gravedad [Ref. NTC 4552 2004].**

| Resultado de la suma de Subindicador de estructura | Indicador de Gravedad |
|---|---|
| 0 a 35 | Leve |
| 36 a 50 | Baja |
| 51 a 65 | Media |
| 66 a 80 | Alta |
| 81 a 100 | Severa |

El valor del indicador de gravedad establecido es **70**, con lo que se considera una gravedad **ALTA** como se aprecia en la **tabla 8**.

### 5.3. MATRIZ DEL NIVEL DE RIESGO

Posteriormente, se plantea la matriz de niveles de riesgo, teniendo en cuenta el indicador de parámetros (nivel Medio) y el indicador de gravedad (nivel Alto), con ello se obtiene un nivel de riesgo **Medio**.

**Tabla 9. Matriz de niveles de riesgo [Ref. NTC 4552 2004].**

| GRAVEDAD / PARÁMETROS | Severa | Alta | Media | Baja | Leve |
|---|---|---|---|---|---|
| Severo | | | | | |
| Alto | | | | | |
| Medio | | X | | | |
| Bajo | | | | | |

Alto  Medio  Bajo

## 6. ACCIONES RECOMENDADAS

De la matriz de niveles de riesgo se determina un nivel de riesgo **Medio**, y de la siguiente tabla se obtienen las acciones recomendadas.

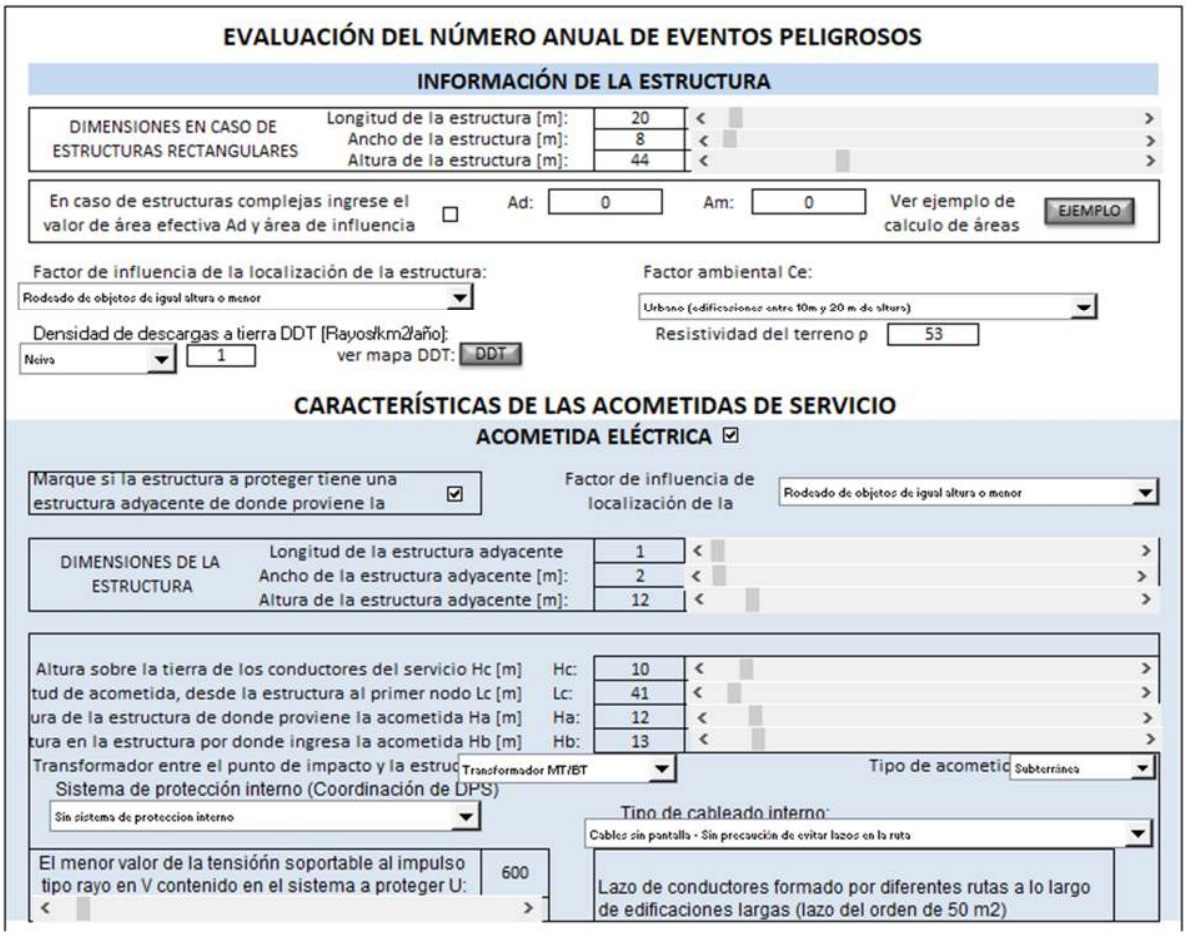
**Tabla 10. Acciones recomendadas según el nivel de riesgo**

| Nivel de riesgo | Acciones recomendadas |
|---|---|
| **NIVEL DE RIESGO BAJO** | SPI para acometidas aéreas |
| | Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100 |
| **NIVEL DE RIESGO MEDIO** | SPI |
| | Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100 |
| | SPE |
| **NIVEL DE RIESGO ALTO** | SPI |
| | Cableados y PT según NTC 2050 – IEEE 1100 |
| | SPE |
| | Plan de prevención y contingencia |

La tabla 10 de la norma NTC 4552 muestra las acciones recomendadas según el nivel de riesgo que para nuestro caso particular fue nivel de riesgo **medio;** por tanto, se debe instalar un sistema de protección interna (SPI), cableados y sistema de puesta a tierra según NTC 2050-IEEE 1100 y el sistema de protección externo (SPE).

## 7. EVALUACIÓN Y COMPARACIÓN DE RIESGOS CON MEDIDAS DE PROTECCIÓN.

A continuación, se presenta la evaluación de riesgo calculado con medidas de protección, valores obtenidos mediante la aplicación de la IEC 62305.



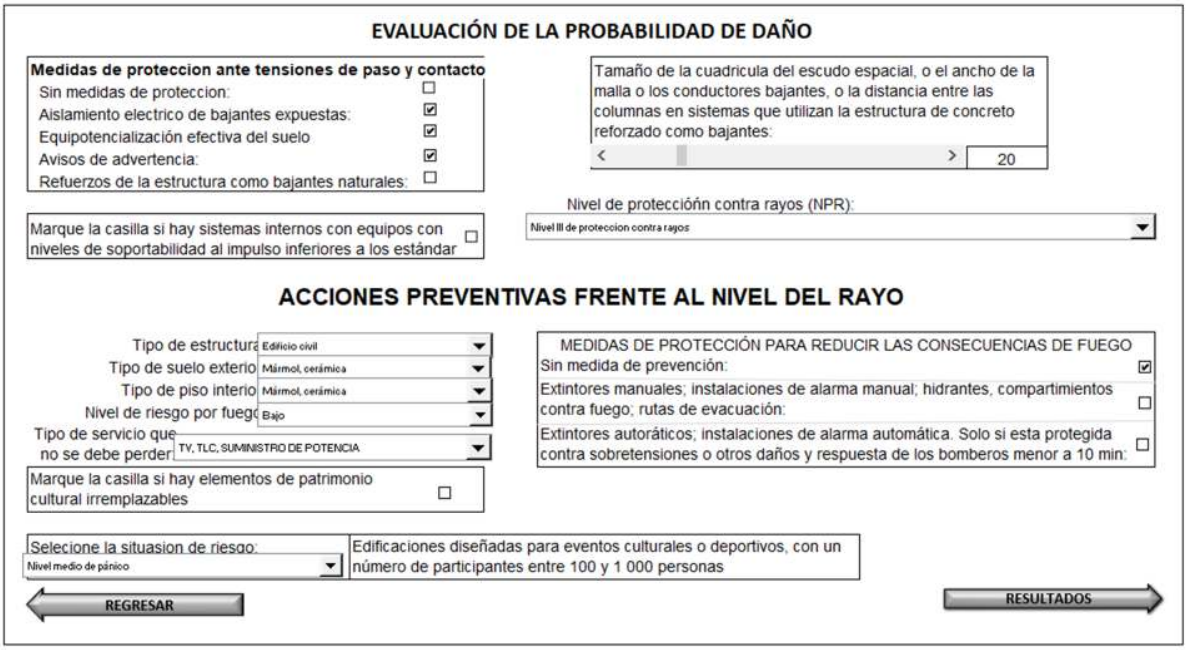



**Tabla 11. Resultados de la evaluación de la estructura**

| TIPO DE RIESGO | | LIMITES DEL RIESGO TOLERABLE | VALORES DE RIESGOS CALCULADOS | VALORACION DEL RIESGO |
|---|---|---|---|---|
| Riesgo de pérdida de vidas humanas | R1 | 1,00E-05 | 0,002111037 | REQUIERE LA INSTALACIÓN DE SIPRA |
| Reisgo de pérdida del servicio publico | R2 | 0,001 | 0,000210963 | RIESGO CONTROLADO |
| Riesgo de pérdida del patrimonio cultural | R3 | 0,001 | 0 | RIESGO CONTROLADO |
| Riesgo de pérdida de valor economico | R4 | | 0,002112796 | |




Como anexo 1 se presenta el reporte del analisis de riesgo por descargas eléctricas atmosféricas

## 8. NIVEL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS SELECCIONADO

Para realizar el diseño, se seleccionó el nivel de protección contra rayos mínimo, NPR III, esto debido al resultado del análisis de riesgo.

**Tabla 12. Valores mínimos de parámetros del rayo relativos al radio de la esfera rodante, Fuente: Tabla 6 NTC 4552-2**

| Criterio de interceptación | | | NPR | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Símbolo | Unidad | I | II | III | IV |
| Corriente pico mínima | I | kA | 17 | 21 | 26 | 30 |
| Radio esfera rodante | R | m | 35 | 40 | 50 | 55 |

NOTA Estas corrientes están basadas con las probabilidades de zona tropical (véase el Anexo A).

NOTA El procedimiento de obtención de estos radios para zona tropical esta descrito en el numeral A.4 de esta norma.

NOTA El diseñador es libre de usar cualquier radio de la esfera, siempre y cuando estos sean inferiores a los mostrados en la Tabla 6.

Se empleó un radio de 50 metros en la aplicación del modelo electrogeométrico, en el plano de apantallamiento, se presentan detalles constructivos, tipos de elementos referidas al sistema captación bajantes y puestas a tierra.

# ANEXO 1. Reporte del analisis de riesgo por descargas eléctricas atmosféricas

# ANÁLISIS DE RIESGO POR DESCARGAS ELÉCTRICAS ATMOSFÉRICAS

Elaborado bajo las consideraciones de las normas:
NTC 4552-2/2008
IEC 62305-2/2006

## EVALUACIÓN DEL NÚMERO ANUAL N DE EVENTOS PELIGROSOS

### Evaluación del Promedio Anual de descargas sobre la estructura (ND)

| | | VALOR |
|---|---|---|
| Densidad de rayos a tierra (rayos/km2-año) | DDT | 1 |
| Área efectiva de la estructura aislada (m2). | Ad | 62291,1104 |
| Factor de influencia de la localización relativa | Cd | 0,5 |
| **Promedio Anual de descargas sobre la estructura (Nd)** | **ND** | **0,031145555** |

### Evaluación del promedio anual de descargas sobre estructuras adyacentes (NDa)

| | | A. ELECTRICA | OTRA ACOMETIDA I | OTRA ACOMETIDA II |
|---|---|---|---|---|
| Densidad de rayos a tierra (rayos/km2-año) | DDT | 1 | 1 | 1 |
| Área efectiva de la estructura adyacente aislada (m2). | Ad/a | 4289,504079 | 0 | 0 |
| Factor de influencia de la localización relativa de la estructura adyacente. | Cd/a | 0,5 | 0,25 | 1 |
| Factor de corrección por la presencia de un transformador AT/BT | Ct | 0,2 | 1 | 1 |
| **Promedio anual de descargas sobre estructuras adyacentes (Nda)** | **NDa** | **0,00042895** | **0** | **0** |

### Evaluación del número promedio anual de descargas cercanas a la estructura (NM)

| | | |
|---|---|---|
| Densidad de descargas a tierra (rayos/km2/año) | DDT | 1 |
| Área de influencia de la estructura (m2) | Am | 210349,5408 |
| Área efectiva de la estructura (m2) | Ad/b | 62291,1104 |
| Factor de influencia de la localización relativa de la estructura a ser protegida | Cd/b | 0,5 |
| **Número promedio anual de descargas cercanas a la estructura (Nm)** | **Nm** | **0,179203986** |

### Evaluación del número promedio anual de descargas sobre las acometidas de servicios (NI)

| | | A. ELECTRICA | OTRA ACOMETIDA I | OTRA ACOMETIDA II |
|---|---|---|---|---|
| Tipo de acometida | | Subterránea | Subterránea | Aérea |
| Densidad de descargas a tierra (rayos/km2/año). | DDT | 1 | 1 | 1 |
| Área efectiva de descargas sobre la acometida de servicio [m^2] | AI | -247,5237362 | 0 | 0 |
| Factor de localización del servicio | Cd | 0,5 | 0,25 | 1 |
| Factor de corrección por la presencia de un transformador AT/BT | Ct | 0,2 | 1 | 1 |
| **Número promedio anual de descargas sobre las acometidas de servicios (NI)** | **NI** | **-2,47524E-05** | **0** | **0** |

### Evaluación del número promedio anual de descargas cercanas a las acometidas de servicio (Ni)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Densidad de descargas a tierra (rayos/km2/año) | DDT | 1 | 1 | 1 |
| Área efectiva de descargas próximas a la acometida de servicio Ai | Ai | 7462,112637 | 0 | 0 |
| Factor ambiental | Ce | 0,1 | 0,1 | 0,1 |
| Factor de corrección por la presencia de un transformador AT/BT | Ct | 0,2 | 1 | 1 |
| **Número promedio anual de descargas cercanas a las acometidas de servicio** | **Ni** | **0,000149242** | **0** | **0** |

| | | |
|---|---|---|
| Resistencia de la pantalla de la acometida | Rs | |

## EVALUACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE DAÑO PX

| | | |
|---|---|---|
| **Probabilidad de daño PA** | **PA** | **0,00001** |
| Sin medidas de proteccion | NO | 1 |
| Aislamiento electrico de bajantes expuestas | NO | 0,01 |
| Tiene equipotencialización efectiva del suelo | SI | 0,01 |
| Tiene Avisos de advertencia | NO | 0,1 |
| Refuerzos estructurales no son bajantes | NO | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| **Probabilidad de daño PB (Nivel NPR)** | **PB** | **0,1** |
| Nivel III de proteccion contra rayos | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Probabilidad de daño PC (Sistema coordinado DPS)** | **PC** | **1** |
| Sin sistema de proteccion interno | | |

| | | |
|---|---|---|
| **Probabilidad de daño PM** | **PM** | **1** |
| Probabilidad de daño PMS | PMS | 1 |
| Factor de eficacia del apantantallamiento de la estructura del SPE | Ks1 | 2,4 |
| Factor de eficacia del apantallamiento interno de la estructura | Ks2 | 2,4 |
| Factor de características del cableado interno | Ks3 | 1 |
| Factor de soportabilidad al impulso tipo rayo del sistema a proteger | Ks4 | 2,5 |
| Valores de KMS | Kms | 14,4 |

| | | |
|---|---|---|
| El menor valor de tensión soportable al impulso tipo rayo en KV contenido en el | Uw | 600 |

| | | A. ELECTRICA | OTRA ACOMETIDA I | OTRA ACOMETIDA II |
|---|---|---|---|---|
| Probabilidad de daño PU | **Pu** | **0,00001** | **0,00001** | **0,0000003** |
| Valores de probabilidad de daño PLD | PLD | 1 | 1 | 1 |
| La acometida esta apantallada | | | | |
| Probabilidad de daño PV | **PV** | **1** | **1** | 0,03 |
| Probabilidad de daño PW | **PW** | **1** | **1** | 0,03 |
| Probabilidad de daño PZ | **PZ** | **1** | **0,5** | 0,03 |
| Valores de PL1 | PL1 | 1 | 0,5 | 0,2 |

Pantalla conectada al a barra equipotencial

## EVALUACIÓN DE LA CANTIDAD DE PÉRDIDAS Lx

| | | Pérdidas de vidas humanas | Pérdida inaceptable del servicio público | Pérdidas de valor cultural | Pérdidas económicas |
|---|---|---|---|---|---|
| Pérdidas por tensiones de paso y contacto fuera de la estructura Lt | **Lt** | **0,01** | | | |
| Pérdidas debido a lesiones por tensiones de contacto dentro de la estructura. | Lt | 0,0001 | | | |
| Factor de pérdida de vidas por características del terreno ra | ra | 0,001 | | | |
| Medidas de prevención para reducir las consecuencias de fuego rp | rp | 1 | | | |
| Factor reductor de pérdida debido a daños físicos el cual depende del riesgo de | rf | 0,001 | | | |
| Clase especial de riesgo hz | hz | 5 | | | |
| Pérdida por tensiones de paso y contacto fuera de la estructura | LA | 0,00001 | | | |
| Pérdida por fuego o explosión dentro de las estructura | LB | 0,0005 | 0,00001 | 0,0001 | 0,001 |
| Pérdida por tensiones de contacto dentro de la estructura | LU | 0,0000001 | | | 0,0000001 |
| Pérdida a causa de descargas en acometida de servicios | LV | 0,0005 | 0,00001 | 0,0001 | 0,001 |
| Pérdida por falla de sistemas internos por IER a causa de descargas en la estructura | LC | 0,01 | 0,001 | | 0,01 |
| Pérdida por falla de sistemas internos por IER a causa de descargas próximas a la | LM | 0,01 | 0,001 | | 0,01 |
| Pérdida por falla de sistemas internos por IER a causa de descargas sobre las | LW | 0,01 | 0,001 | | 0,01 |
| Pérdida por falla de sistemas internos por IER a causa de descargas cercanas a las | LZ | 0,01 | 0,001 | | 0,01 |

**COMPONENTES DE RIESGO EN LA ESTRUCTURA**

| Componente de riesgo | Riesgo de pérdida de vidas humanas | Riésgo de pérdida del servicio público | pérdida del patrimonio cultural | Riesgo de pérdida de valor económico |
|---|---|---|---|---|
| RA | 3,11456E-12 | | | |
| RB | 1,55728E-06 | 3,11456E-08 | 3,11456E-07 | 3,11456E-06 |
| RC | 0,000311456 | 3,11456E-05 | | 0,000311456 |
| RM | 0,00179204 | 0,000179204 | | 0,00179204 |
| RU | 4,04198E-16 | | | |
| RV | 2,02099E-07 | 4,04198E-09 | 4,04198E-08 | 4,04198E-07 |
| RW | 4,04198E-06 | 4,04198E-07 | | 4,04198E-06 |
| RZ | 1,73995E-06 | 1,73995E-07 | | 1,73995E-06 |

**R4:** **0,002113** Riesgo de pérdida de valor económico

**R3:** **0** Riesgo de pérdida del patrimonio cultural

**R2:** **0,000211** Riesgo de pérdida del servicio público

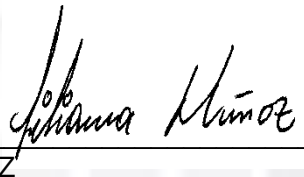
**R1:** **0,002111** Riesgo de pérdida de vidas humanas

LJ S.A.S
CONSTRUCCIONES
E INVERSIONES

CONCLUSIONES

- Como optimización y mejora, dando cumplimiento con la normativa eléctrica que rige, se deja una salida para la luminaria de emergencia, en cada uno de los tableros que se han de intervenir.
- Se realizan actividades civiles que permitan dar entrega en excelente calidad, según sea necesario, teniendo en cuenta las rupturas de cada uno de los muros.
- Se mejora la conexión ubicada en el tablero de zonas comunes en el pasillo ubicado en el piso 8, con el fin de suministrar la energía al shut de oficios varios y cafetería del piso en mención.
- Se continuo seguimiento al cumplimiento en cuanto al protocolo de bioseguridad (COVID-19) y normatividad, en seguridad y salud en el trabajo.
- Se verifica cumplimiento a todo lo establecido en la ley en aras de buen desempeño laboral.

Cordialmente,

Firma del representante
Legal del Proponente: 
Nombre: LILIANA MUÑOZ
Cargo: Representante Legal - Gerente
Documento de Identidad: C.C. No. 36.114.699 de Isnos Huila

c.c. Archivo del Proyecto.