UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA 195 DE 2020

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA."

EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y PLANTA DE EMERGENCIA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA
COMPONENTE: ELÉCTRICO

Bogotá D.C., Agosto de 2020

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	**FACULTAD DE INGENIERÍA**

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA
195 DE 2020

EVALUACIÓN Y DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS Y PLANTA DE EMERGENCIA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA
COMPONENTE: ELÉCTRICO

NOMBRE	**CARGO**	**FIRMA**
ING. MAURICIO ALBERTO TAPIAS CAMACHO	Director académico	
ING. FIDEL ALONSO OVALLES CAMARGO	Director Técnico	
ING. DIEGO PEÑARANDA TORRES	Ingeniero Coordinador	
ING. CRISTOBAL LÓPEZ TOVAR	Ingeniero Electricista Diseñador	

_____ **APROBACIÓN:** **Supervisor Contrato**	**DISTRIBUCIÓN:**
	Un original: Departamento Administrativo de la Función Pública Supervisión del Contrato
FECHA DE APROBACIÓN (DAFP): _____ (DD/MM/AAAA)	Un original: Universidad Nacional de Colombia, archivo Contrato 195 de 2020
	Una copia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

1 TÉRMINOS Y DEFINICIONES 5
2 INTRODUCCIÓN 9
3 UBICACIÓN DEL PREDIO 10
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN. 11
4 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS - SIPRA 12
4.1 ACERCAMIENTO A LAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 12
4.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 12
4.3 PARÁMETROS DEL RAYO 13
4.3.1 RAYOS A TIERRA: 13
4.3.2 STROKES 13
4.4 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS 16
4.5 DAÑOS PROVOCADOS POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 18
4.5.1 DAÑOS A ESTRUCTURAS 18
4.5.2 PROTECCIÓN PRIMARIA 20
4.5.3 PROTECCIÓN SECUNDARIA 20
4.5.4 PROTECCIÓN TERCIARIA 20
4.6 PARTES DE LA PROTECCIÓN PRIMARIA: 20
4.6.1 TERMINALES DE CAPTACIÓN 21
4.6.2 BAJANTES 21
4.6.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 21
5 EVALUACIÓN DE LA NECESIDAD DE INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN 22
5.1 MANEJO DEL RIESGO CÁLCULO BÁSICO 22
5.2 DISEÑOS DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS. 29
5.3 MÉTODO DE LA ESFERA RODANTE 29
6 PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA 35
6.1 INTRODUCCIÓN 35
6.2 PARTES DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE EMERGENCIA 35
6.2.1 SELECCIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO 35

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6.3 SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 36
6.4 LUGAR DE LA INSTALACIÓN PLANTA DE EMERGENCIA. 37
6.4.1 CONSIDERACIONES 37
6.4.2 ÁREA DEL LUGAR DE LA INSTALACIÓN 40
6.5 LUGAR DE INSTALACIÓN DE LA PLANTA 41
6.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES 41
6.6 FIJACIÓN DE LA PLANTA Y AISLAMIENTO DE LA VIBRACIÓN 41
6.7 VENTILACIÓN 41
6.7.1 REQUISITOS GENERALES 41
6.7.2 AIRE PARA LA COMBUSTIÓN 42
6.7.3 AIRE PARA ENFRIAMIENTO 42
6.7.4 SALIDA DE AIRE 42
6.8 MONTAJE 42
6.9 TUBERÍA DE ESCAPE 43
6.9.1 GENERALIDADES 43
6.9.2 DISPOSICIÓN DE LA TUBERÍA 43
6.9.3 INSTALACIÓN 44
6.9.4 AUMENTO DE DIÁMETRO POR LONGITUD DE TUBERÍAS 46
6.10 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE 46
6.10.1 TUBERÍAS DE COMBUSTIBLE 46
6.10.2 TANQUE DE SUMINISTRO 47
6.11 TABLERO Y CONTROL DE TRANSFERENCIAS 47
6.11.1 LUGAR DE INSTALACIÓN 47
6.12 ATERRIZAJE 47
6.12.1 CONCEPTOS GENERALES 47
7 CONCLUSIONES 49
8 ANEXOS 50
9 BIBLIOGRAFÍA 51

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los terminales de captación; Fuente: RETIE 18
Tabla 2. Efecto de los rayos sobre estructuras típicas; Fuente: NTC 4552-1 19
Tabla 3. Indicador de exposición al rayo; Fuente: NTC 4552-1 24
Tabla 4. Sub-indicador relacionado con el uso de la estructura; Fuente: NTC 4552-1 25
Tabla 5. Sub-indicador relacionado con el tipo de estructura; Fuente: NTC 4552-1 25
Tabla 6. Sub-indicador relacionado con la altura y el área de la estructura; Fuente: NTC 4552-1 25
Tabla 7. Indicador de gravedad; Fuente: NTC 4552-1 26
Tabla 8. Matriz de niveles de riesgo; Fuente: NTC 4552-1 26
Tabla 9. Acciones recomendadas según nivel de riesgo; Fuente: NTC 4552-1 26
Tabla 10. Dimensiones del edificio 29
Tabla 11. Niveles de protección; Fuente: NTC 4552-1 30
Tabla 12. Resumen de cantidades Sistema de Protección contra rayos. 34
Tabla 13. Potencia instalada por tablero y pisos. Fuente: Diagrama Unifilar Departamento Administrativo de la Función Pública. 36
Tabla 14. Área mínima para ubicación de la planta en función de la potencia; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia 40
Tabla 15. Cargas de las tuberías de escape de la planta; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia. 44
Tabla 16. Diámetro de tuberías; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia 45

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del inmueble del DAFP en la ciudad de Bogotá; Fuente: Google Maps....10
Ilustración 2. Fachada del edificio de Función Pública; Fuente: Google Maps 10
Ilustración 3. Definiciones de parámetros para descargas cortas; Fuente: NTC 4552-1 14
Ilustración 4. Definición de parámetros para descargas largas; Fuente: NTC 4552-1 14
Ilustración 5. Posibles componentes de descargas descendentes (típicas en territorios planos y estructuras bajas); Fuente: NTC 4552-1 15
Ilustración 6. Posibles componentes de descargas ascendentes (típicas para estructura expuesta y/o altas); Fuente: NTC 4552-1 16
Ilustración 7. Partes de un SPE; Fuente: NTC 4552-1 20
Ilustración 8. Diagrama de flujo- evaluación de riesgo; Fuente: NTC 4552-1 23
Ilustración 9. Curva de probabilidad acumulada de corriente de retorno negativa, comparativa entre varios países ubicados en zonas templadas; Fuente: NTC 4552-1....24
Ilustración 10. Diagrama de flujo, procedimiento para la selección de medidas de protección en la estructura; Fuente: NTC 4552-2 27
Ilustración 11. Variables de entrada para evaluación del riesgo en la estructura; Fuente: El Autor....28
Ilustración 12. Variables de entrada para evaluación del riesgo en la estructura; Fuente: El Autor....28
Ilustración 13. Resultados de la evaluación del riesgo en la estructura; Fuente: El Autor. 28
Ilustración 14. Dimensiones del edificio; Fuente: Planos de fachada....29
Ilustración 15. Esfera rodante vista culata sur DAFP; Fuente: Planos del DAFP....30
Ilustración 16. Esfera rodante vista fachada principal; Fuente: El Autor. 31
Ilustración 17. Sistema de captación proyectado DAFP vista fachada principal; Fuente: El Autor. 31
Ilustración 18. Sistemas de captación DAFP; Fuente: El Autor.....32
Ilustración 19. Sistemas de captación proyectado DAFP; Fuente: El Autor. 32
Ilustración 20. Esquema de conexión CT1. Fuente: IEC 61643-12.....33
Ilustración 21. Diagrama unifilar proyectado; Fuente: El Autor....37
Ilustración 22. Espacio proyectado para la ubicación de la planta eléctrica; Fuente: El Autor....38
Ilustración 23. Espacio existente primer piso – distribución actual; Fuente: El Autor....38
Ilustración 24. Espacio proyectado primer piso, Fuente: Autor 39
Ilustración 25. Espacio proyectado con planta primer piso; Fuente: Autor....39
Ilustración 26. Salida de gases de combustión; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia. 45

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

1 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

1. **Acometida:** Derivación de la red local del servicio público domiciliario de energía eléctrica, que llega hasta el registro de corte del inmueble. En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el registro de corte general.

2. **Acometida a ser protegida:** Acometida conectada a una estructura para la cual se requiere protección contra los efectos del rayo.

3. **Ambiente urbano:** Área con alta densidad de edificios o con comunidades densamente pobladas y edificios altos.

4. **Apantallamiento magnético:** Conjunto de elementos metálicos que encierran el objeto a proteger, o parte de este, para reducir fallas en sistemas eléctricos y electrónicos.

5. **Barra equipotencial (Bonding Bar):** Barra metálica en la cual las instalaciones metálicas, partes conductoras externas, líneas eléctricas y de telecomunicaciones y otros cables pueden ser equipotencializados.

6. **Componente natural de un SIPRA (Natural Component of LPS).** Componente conductivo instalado, no específicamente, para protección contra rayo, el cual puede ser usado junto con el SIPRA o en algunos casos puede proveer la función de uno o más partes de una SIPRA.

7. **Conductor bajante:** Conductor que conecta partes conductoras al SIPRA.

8. **Conductor desnudo:** Conductor que no tiene ningún tipo de cubierta o aislamiento eléctrico.

9. **Calibre de los conductores:** Los calibres de los conductores se expresan en milímetros cuadrados (mm^2), seguidos por su equivalente entre paréntesis en AWG (American Wire Gage) o en mils de circunferencia (kcmil).

10. **Carga del rayo (Qrayo) (Flash Charge):** Integral en el tiempo de la corriente de rayo para la duración completa del rayo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

11. **Conductor blindado (Shielding Wire):** Conductor metálico (alambre) usado para reducir daños físicos en acometidas, causados por el rayo.

12. **Conexión equipotencial de rayo (Lightning Equipotential Bonding):** Conexiones al SIPRA de piezas metálicas separadas por conexiones conductoras directas o por dispositivos de protección contra sobretensiones (DPS), empleadas para reducir las diferencias de potencial causadas por corrientes de rayo.

13. **Corriente de rayo (i) (Lightning Current):** Corriente que fluye en el punto de impacto.

14. **Clase de SIPRA (Class of LPS):** Número que denota la clasificación de un SIPRA de acuerdo con el nivel de protección contra rayos para el cual esté diseñado.

15. **Daño físico (Physical Damage):** Daño a la estructura o al contenido de la misma debido a efectos mecánicos, térmicos, químicos y explosivos del rayo.

16. **Descarga ascendente (Upward Flash):** Rayo iniciado por un líder ascendente desde una estructura conectada a tierra hacia una nube. Una descarga ascendente consiste de una primera descarga larga con o sin múltiples descargas cortas superpuestas. Una o más descargas cortas pueden ser seguidas por una descarga larga.

17. **Descarga corta (Short Stroke):** Parte del rayo que corresponde a un impulso de corriente. Esta corriente tiene un tiempo medio T2 comúnmente menor a 2 ms, (véase la Ilustración 3).

18. **Densidad de descargas a tierra:** Este parámetro está dado en el número de descargas por Km^2, está estrechamente relacionado con el nivel ceráunico que corresponde al número de días tormentosos al año.

19. **Electrodo de puesta a tierra:** Elemento o conjunto metálico conductor que se pone en contacto con la tierra física o suelo, ubicado lo más cerca posible del área de conexión del conductor de puesta a tierra al sistema. Puede ser una varilla destinada específicamente para ese uso o el elemento metálico de la estructura, la tubería metálica de agua en contacto directo con la tierra, un anillo o una malla formados por uno o más conductores desnudos destinados para este uso.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

20. **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.

21. **Herraje:** Accesorio como tuerca, pasa cables u otra parte de una instalación eléctrica diseñada fundamentalmente para desempeñar una función mecánica, no eléctrica.

22. **Nivel Ceráunico:** Se refiere a la densidad de descargas al año por kilómetro cuadrado.

23. **Nivel de protección en tensión (Voltage Protection Level).** Es el valor máximo de tensión que aparece entre los terminales de un DPS cuando opera a sus condiciones nominales.

24. **Multiplicidad (Múltiple Strokes):** Número de descargas que componen un rayo. Para el caso de la región colombiana, la multiplicidad presenta un valor promedio entre 1 y 2, con un intervalo típico de tiempo entre éstas, de aproximadamente 50 ms (Se han reportado eventos de hasta 16 descargas con intervalos entre 10 a 250 ms).

25. **Partes externas conductoras (External Conductive Parts).** Extensiones de partes metálicas que ingresan o salen de la estructura a proteger, por ejemplo: tuberías, cables metálicos, ductos metálicos, entre otros, que pueden llevar corrientes parciales de rayo.

26. **Rayo:** La descarga eléctrica atmosférica o más comúnmente conocida como rayo, es un fenómeno físico que se caracteriza por una transferencia de carga eléctrica de una nube hacia la tierra, de la tierra hacia la nube, entre dos nubes, al interior de una nube o de la nube hacia la ionósfera.

27. **Resistencia de tierra:** Es la resistencia ofrecida por el terreno, esta depende directamente de la resistividad del terreno, los sustratos usados y los calibres de los electrodos de puesta a tierra.

28. **Resistividad del terreno:** Propiedad del terreno medida en Ohms/m que se opone al paso de la corriente proveniente del rayo, esta depende del tipo de suelo del lugar, este valor puede estar en 50 Omh/m para suelos arcillosos y 3000 Ohms/m para roca dura.

29. **Resistividad eléctrica:** Es la medida de la oposición al paso de la corriente de los elementos del SIPRA, este depende del material, ya sea aluminio, acero galvanizado

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

30. **Sistema de captación (Air Terminal System):** Parte de un SIPRA, compuesto de elementos metálicos tales como bayonetas o pararrayos tipo bayoneta, conductores de acoplamiento o catenarias que interceptan intencionalmente el rayo.

31. **Sistema de conductores bajantes (Down Conductors System):** Parte de un SIPRA que conduce intencionalmente la corriente del rayo desde el sistema de captación al sistema de puesta a tierra.

32. **Sistema de protección externa contra rayos SPE:** Hace referencia a los elementos que se encargan de hacer el cebado y la correcta desviación de la corriente eléctrica del rayo a tierra, en detalle, lo conforman, las puntas captadoras, herrajes, elementos de sujeción y bajantes.

33. **Sistema de protección interno SPI:** Conjuntos de elementos que protegen a los equipos de las sobretensiones inducidas por la corriente del rayo.

34. **Sistema integral de protección contra rayos SIPRA:** Sistema con el que se puede alcanzar un alto grado de seguridad para las personas y equipos, mediante la combinación de varios elementos como la protección externa, la protección interna, la guía de seguridad personal y el sistema de alarma.

35. **Tensión de contacto Vc:** Diferencia de potencial que durante una falla se presenta entre una estructura metálica puesta a tierra y un punto de la superficie del terreno a una distancia de un metro. Esta distancia horizontal es equivalente a la máxima que se puede alcanzar al extender un brazo.

36. **Tensión de paso Vp:** Diferencia de potencial que durante una falla se presenta entre dos puntos de la superficie del terreno, separados por una distancia de un paso (aproximadamente un metro).

37. **Tierra (Ground o earth):** Para sistemas eléctricos, es una expresión que generaliza todo lo referente a conexiones con tierra. En temas eléctricos se asocia a suelo, terreno, tierra, masa, chasis, carcasa, armazón, estructura o tubería de agua. El término “masa” sólo debe utilizarse para aquellos casos en que no es el suelo, como en los aviones, los barcos y los carros.

38. **Trueno:** Descarga en forma de energía sonora.

39. **Zona o espacio de protección:** Este corresponde al espacio adyacente al SIPRA que es relativamente inmune a ser impactado por una descarga eléctrica.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

2 INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene por objeto presentar los diseños del SISTEMA INTEGRAL DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (SIPRA) y el dimensionamiento de una planta eléctrica de emergencia para el edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública, ubicado en la ciudad de Bogotá en la Carrera 6 #12-62.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

3 UBICACIÓN DEL PREDIO

El proyecto se encuentra ubicado en la Carrera 6 # 12 – 62 en la ciudad de Bogotá D.C. como se muestra en la Ilustración 1 e Ilustración 2.

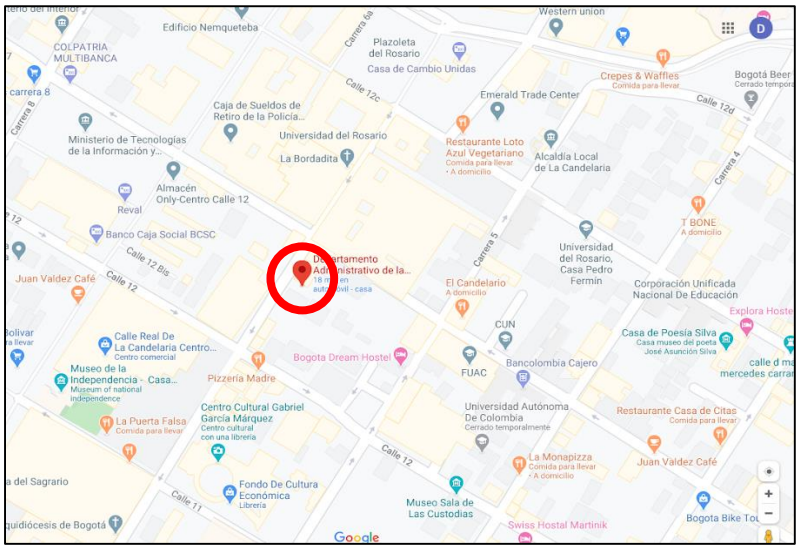


Ilustración 1. Localización del inmueble del DAFP en la ciudad de Bogotá; Fuente: Google Maps

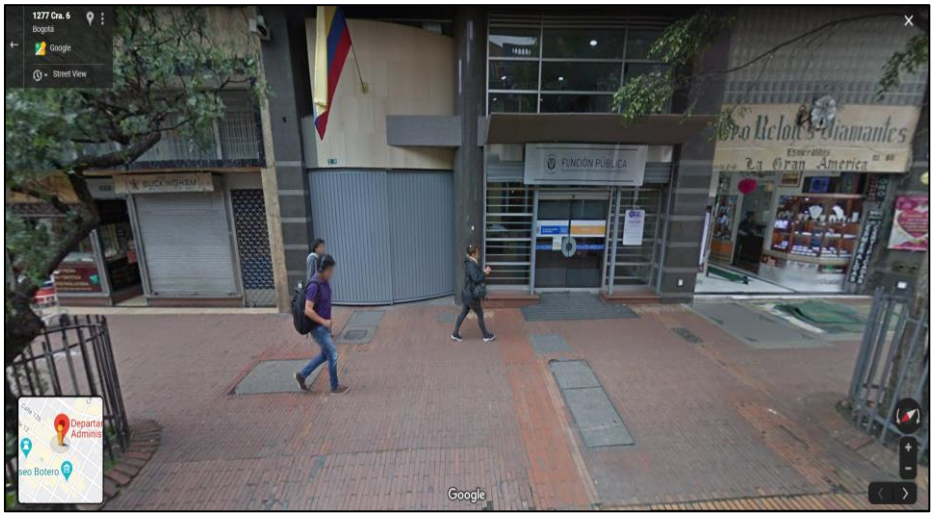


Ilustración 2. Fachada del edificio de Función Pública; Fuente: Google Maps

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

Actualmente en el edificio, se encuentra operando el Departamento Administrativo de la Función Pública. Es un edificio de uso público el cual, por su tiempo de construcción y posterior remodelación, no cuenta con sistema eléctrico de respaldo, ni sistema integral de protección contra rayos, condiciones indispensables en edificios de uso público y necesarias por las actividades que allí se desarrollan.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS - SIPRA

Para el edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública – DAFP, ubicado en la Carrera 6 # 12-62, es necesario realizar la evaluación del riesgo según lo establecido en el artículo 9 y 16 del RETIE 2013, asimismo, este estudio se basa en normas como la NTC 4552 en los tomos 1, 2 y 3.

La susceptibilidad de riesgo será realizada con el software IEC Risk, el cual tiene como variables de análisis los materiales del edificio, sus dimensiones y tipo de cubierta entre otros factores que son necesarios para el análisis de riesgo de la edificación.

4.1 ACERCAMIENTO A LAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La acumulación de cargas en la nube atrae cargas opuestas en la tierra, esta acumulación de carga genera un campo eléctrico que se traduce en una diferencia de potencial, esta puede llegar a ser lo suficientemente grande para generar una disrupción dieléctrica del aire, produciendo la descarga atmosférica comúnmente conocida como rayo.

La energía de la descarga es liberada en forma de luz, calor y energía sonora. La corriente total de la descarga atraviesa en solo unos cuantos milisegundos la estructura y así, se generan daños económicos y ambientales e incluso la muerte de seres vivos.

Asimismo, los daños que un rayo puede ocasionar depende de la estructura, las funciones que se desempeñan en este lugar, si cuenta o no con medidas de protección, el tipo de construcción, contenido y aplicación.

4.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Según estudios de Horacio Torres Sánchez, investigador por más de tres décadas de la Universidad Nacional de Colombia, Nuestro país se encuentra ubicada cerca al Ecuador en una zona denominada como confluencia intertropical, en consecuencia, Colombia es un país con alto número de descargas atmosféricas, esto se basa en la información suministrada por la norma técnica colombiana NTC 4552-1 (principios generales). La densidad promedio de descargas atmosféricas en Bogotá es de 1, lo que nos da una ciudad con riesgo moderado pero no despreciable a este fenómeno.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Los rayos son fenómenos naturales que son ineludibles y es casi imposible pronosticar dónde pueden caer, en consecuencia, se hace de vital importancia garantizar un SPE (Sistema de Protección Externo) que desvíe de forma segura y controlada la energía del rayo a tierra, sin causar daños en la estructura. Asimismo, se debe implementar un SPI (Sistema de Protección Interno) en paralelo para proteger los equipos eléctricos y electrónicos dentro de la estructura, y de esta manera garantizar un sistema de protección integral.

4.3 PARÁMETROS DEL RAYO

4.3.1 RAYOS A TIERRA:

Antes de comenzar a aclarar variables técnicas relacionadas con el rayo, es necesario entender la naturaleza de este y las dos clases que existen:

1. Descargas descendentes. En otras palabras, la corriente fluye desde la nube hasta la tierra.
2. Descargas ascendentes. En este caso la corriente fluye de la tierra a la nube.

La clasificación de la descarga atmosférica tiene una relevancia a la hora de evaluar el riesgo en la estructura.

Para terrenos planos y estructuras relativamente bajas los rayos son principalmente descendentes. Para estructuras altas o que sobresalen bastante en relación con los edificios que los rodea, la probabilidad de impacto se incrementa.

4.3.2 STROKES

Es el término para descarga. Un rayo en realidad está compuesto por la superposición de dos tipos de descarga, en primer lugar, tenemos las descargas de corta duración que son menores a 2ms, según se muestra en la Ilustración 3. En segundo lugar, las descargas de larga duración que tienen una duración mayor a 2ms, como se muestra en la Ilustración 4.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

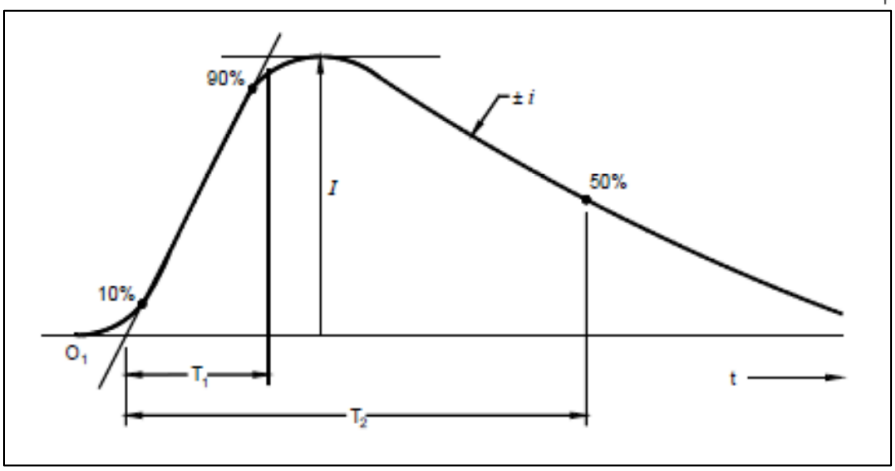


Ilustración 3. Definiciones de parámetros para descargas cortas; Fuente: NTC 4552-1

O1=Origen virtual
I= Corriente pico
T1= Tiempo de frente
T2= Tiempo al valor medio

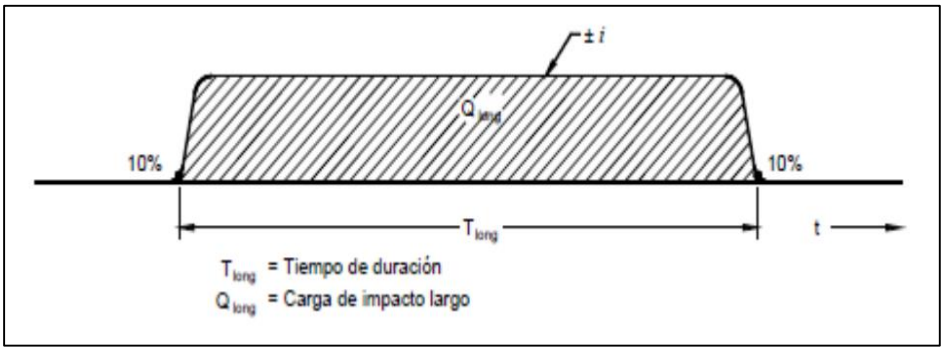


Ilustración 4. Definición de parámetros para descargas largas; Fuente: NTC 4552-1

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

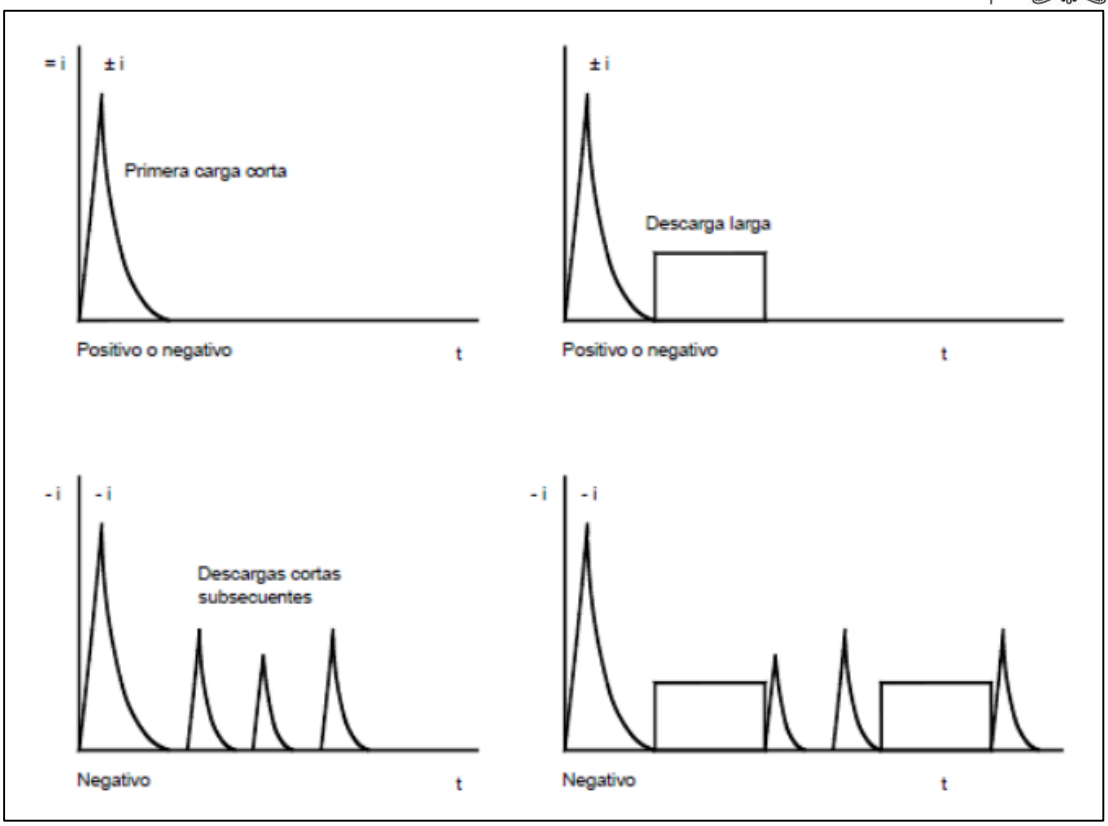


Ilustración 5. Posibles componentes de descargas descendentes (típicas en territorios planos y estructuras bajas); Fuente: NTC 4552-1

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

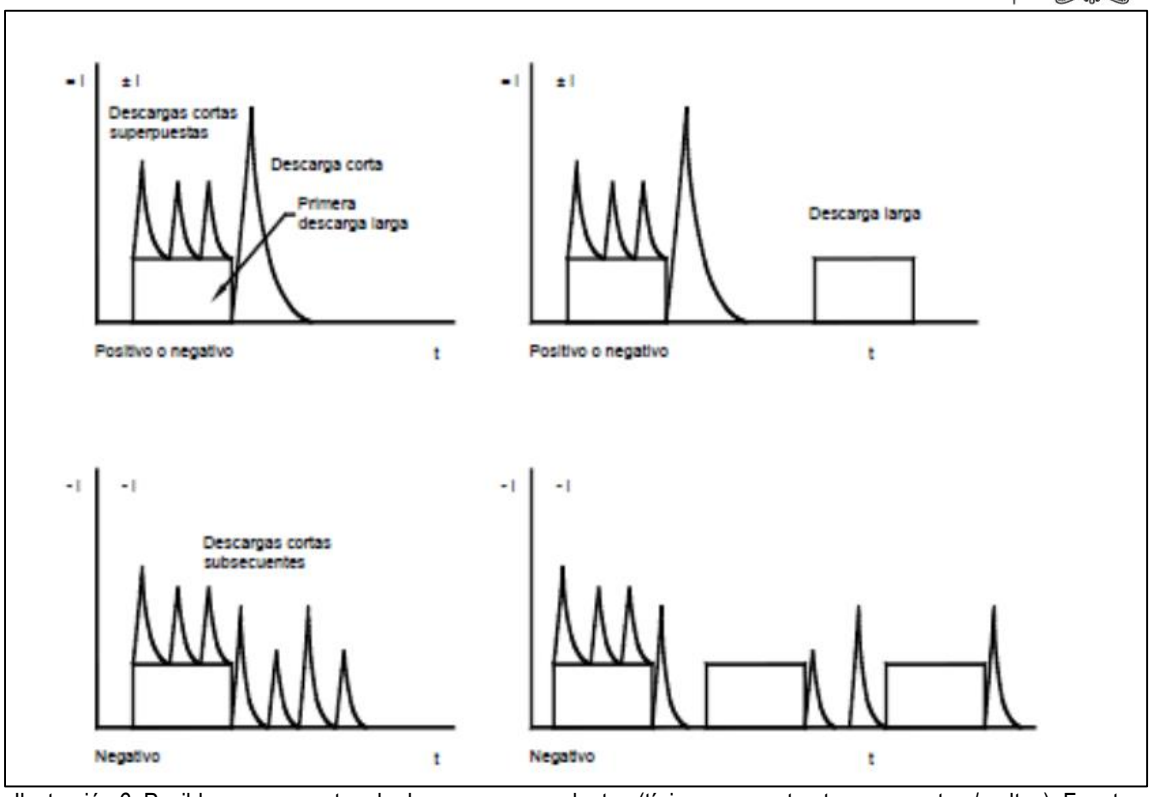


Ilustración 6. Posibles componentes de descargas ascendentes (típicas para estructura expuesta y/o altas); Fuente: NTC 4552-1

Es importante entender la naturaleza de los strokes, porque de estos dependen los daños provocados por el rayo. Además, hay que analizar otras condiciones como las características de la estructura y los equipos que contiene. Esto se especificará con mayor detalle en la evaluación de riesgos.

4.4 NORMAS TÉCNICAS COLOMBIANAS

Para diseñar e implementar un SPE en Colombia se debe cumplir la norma técnica colombiana NTC 4552 en sus tres tomos, siendo el primero, Principios Generales, el segundo, Manejo del Riesgo, y finalmente el tercero, Daños Físicos a Estructuras y Amenazas a La Vida. Asimismo, se debe tener en cuenta las disposiciones del RETIE con respecto a la implementación de un SPE, especialmente el artículo 15 que especifica los parámetros de la puesta a tierra, y el artículo 16 que especifica la protección contra rayos.

4.4.1 REQUERIMIENTOS DEL SIPRA SEGÚN EL ARTÍCULO 16 DEL RETIE:

Evaluación del riesgo: Este se debe basar en la NTC 4552-2 o en su homónimo la norma técnica internacional IEC 62305-2. Así, se debe realizar una evaluación de riesgo por rayo en las instalaciones

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

eléctricas con alta concentración de personas. También, se debe realizar en edificios aislados, es decir, con alturas que sobresalgan sobre las de su entorno.

Componentes del sistema de protección contra rayos: el sistema de protección contra rayos debe contar con cada uno de los elementos mostrados en la Ilustración 7, asimismo, basado en las normas internacionales IEC 62305 e IEC 61024-1 se deben tener en cuenta las siguientes especificaciones de estos materiales.

MATERIAL	CONFIGURACIÓN	ÁREA MÍNIMA MM^2	DIÁMETROS Y ESPESORES
Cobre	Cinta sólida	50	2mm de espesor
	Alambre	50	8 mm de diámetro
	Cable	50	1.7 mm de diámetro por hilo
	Varilla	200	16mm de diámetro
Aluminio o aluminio recubierto con cobre	Cinta sólida	70	3 mm de espesor
	Alambre	50	8 mm de diámetro
	Cable	50	1.7 mm de diámetro por hilo
Aleación de aluminio 6201	Cinta sólida	50	2.5 mm de espesor
	Alambre	50	8 mm de diámetro
	Cable	50	1.7 mm de diámetro por hilo
	Varilla	200	16 mm de diámetro
Acero galvanizado en caliente o acero recubierto de cobre	Cinta sólida	50	2.5 mm de espesor
	Alambre	50	8 mm de diámetro
	Cable	50	1.7 mm de diámetro por hilo
	Varilla	200	16 mm de diámetro
Acero inoxidable	Cinta sólida	50	2.5 mm de espesor
	Alambre	50	8 mm de diámetro

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

MATERIAL	CONFIGURACIÓN	ÁREA MÍNIMA MM^2	DIÁMETROS Y ESPESORES
	Cable	70	1.7 mm de diámetro por hilo
	Varilla	200	16 mm de diámetro
Bronce	Alambre	50	8 mm de diámetro
	Tubo	50	4 mm de diámetro
	Varilla	200	16 mm de diámetro

Tabla 1. Características de los terminales de captación; Fuente: RETIE

En la Tabla 1 se muestran los valores mínimos permitidos para los terminales de captación de las bajantes, puntas captadoras y demás materiales usados en la construcción del SPE (Sistema de Protección Externa), no obstante, estas dimensiones se pueden aumentar hasta en 60 mm^2 para cinta sólida y 78 mm^2 para alambre en caso de considerar aspectos térmicos y mecánicos. Asimismo, se permite una tolerancia de más o menos 10% en cuanto a estas áreas.

4.5 DAÑOS PROVOCADOS POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

4.5.1 DAÑOS A ESTRUCTURAS

El Departamento Administrativo de la Función Pública (DAFP), es el organismo encargado de vigilar y supervisar las demás instituciones públicas y sus servidores, los temas principales en los que giran sus funciones son empleo público, gestión pública, fortalecimiento institucional, participación, transparencia y servicio al ciudadano. En cuanto a las instalaciones eléctricas de este edificio, la subestación eléctrica ubicada en el primer piso es compartida, si una descarga eléctrica impacta al DAFP, también afectará a los edificios aledaños. En consecuencia, basado en la NTC 4552, tomo 1, en la Tabla 2 se listan 3 de las posibles clasificaciones en el tipo de estructura y los posibles efectos que un rayo puede acarrear a esta.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

TIPO DE ESTRUCTURA SEGÚN LA FUNCIÓN Y/O EL CONTENIDO	EFECTOS DEL RAYO
Teatro, hotel, escuela, almacén grande, área deportiva	Daño de instalaciones eléctricas (ej. iluminación eléctrica) probablemente causa de pánico. Falla de alarmas contra incendio, dando por resultado retrasos en las medidas de extinción del fuego.
Banco, compañía de seguros, centros comerciales, etc.	Situaciones como las anteriores, más problemas con resultado de pérdida de comunicación, falla de computadoras y pérdida de datos.
Telecomunicaciones, Centrales eléctricas	Pérdidas inaceptables de servicio al público.

Tabla 2. Efecto de los rayos sobre estructuras típicas; Fuente: NTC 4552-1

Además, se deben considerar los efectos del rayo dependiendo de 4 situaciones especificadas en la norma:

- S1 Impacto a la estructura.
- S2 Impacto cerca de la estructura.
- S3 Impacto al servicio entrando a la estructura.
- S4 Impacto cerca al servicio entrando a la estructura.

Para el caso S1 se pueden generar daños mecánicos e incluso incendios y explosiones. Para el resto de los casos, dependiendo de la distancia de impacto y la magnitud de la corriente eléctrica se pueden inducir tensiones de paso en la estructura del edificio afectando tableros de distribución, racks de comunicación y equipos, en consecuencia, para mitigar estos efectos se realiza una revisión y una adecuación de los DPS (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones).

Con respecto a los tipos de daños, la misma norma establece la siguiente clasificación:

- D1 lesiones a los seres vivos, causadas por tensiones de contacto y de paso.
- D2 daños físicos (fuego, explosión, destrucción mecánica, escape químico) causados por efectos de la corriente eléctrica del rayo incluyendo chispas.
- D3 fallas de sistemas internos causados por IER (Impulso Electromagnético del Rayo).

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4.5.2 PROTECCIÓN PRIMARIA

La protección primaria está constituida por el sistema de protección externo. Este incluye los terminales de captación, bajantes, estructuras metálicas, puesta a tierra, etc. Esta protección anula los efectos directos del rayo, evitando incendios y daños permanentes en la estructura del DAFP.

4.5.3 PROTECCIÓN SECUNDARIA

Este nivel está presente en el dimensionamiento de los DPS, es una forma de protección de la acometida. Un rayo tal vez no impacte al edificio, pero, puede caer cerca de la línea de distribución induciendo sobretensiones que podrían afectar seriamente los equipos contenidos en el edificio.

4.5.4 PROTECCIÓN TERCIARIA

Este nivel de protección es un poco más detallado. Está pensado principalmente para proteger circuitos impresos, componentes electrónicos, líneas de datos y demás componentes electrónicos presentes. En consecuencia, se considera que para los centros de datos del edificio se cuenta con las protecciones contra sobretensiones o supresores de picos.

4.6 PARTES DE LA PROTECCIÓN PRIMARIA:

En la Ilustración 7 se muestran las partes del Sistema de protección externa contra rayos SPE

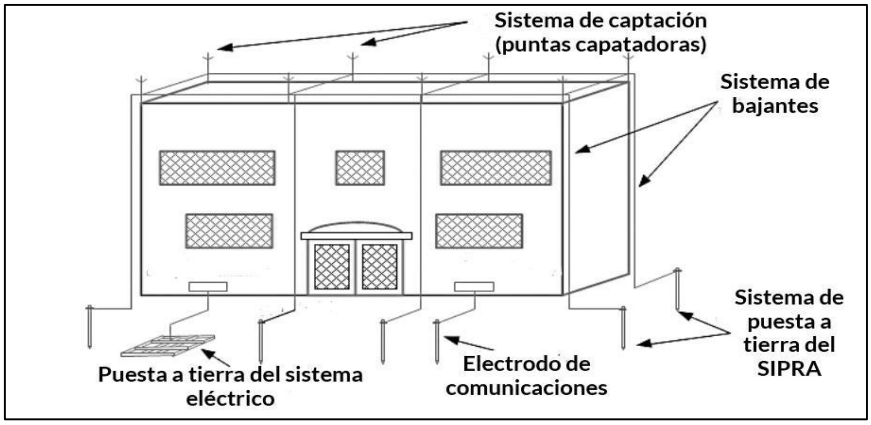


Ilustración 7. Partes de un SPE; Fuente: NTC 4552-1

Como los rayos no se pueden predecir es importante establecer una protección integral contra rayos, a continuación, se mostrarán en detalle sus partes y una detallada descripción.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4.6.1 TERMINALES DE CAPTACIÓN

Los terminales de captación son las puntas captadoras o cualquier elemento metálico que pueda ser expuesto a un rayo, no obstante, se debe evitar usar terminales de captación con materiales radioactivos. Con respecto a las dimensiones que esta debe tener, puede ser una varilla de 0,6 a 5 m de largo, de acero galvanizado y de 50 mm de diámetro con la punta recubierta de wolframio (para soportar el calor producido en el impacto con el rayo).

4.6.2 BAJANTES

Son los conductores que conectan las puntas captadoras con la puesta a tierra, se debe tener en cuenta que la interconexión de estos se debe hacer en la parte superior, la curvatura máxima permitida es de un radio de 20 cm, la cantidad de bajantes no puede ser inferior a 2, las bajantes no se deben instalar cerca de drenajes de agua, sin embargo, se permite el uso de elementos de la fachada como marcos y rieles metálicos como bajantes.

4.6.3 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra debe ser dimensionada con base en la IEEE 80. Además, como se muestra en el artículo 16 del RETIE, esta debe estar conectada con las demás puestas a tierra de la instalación. Cada bajante debe contar con su electrodo o varilla copperweld, como se muestra en la Ilustración 7.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5 EVALUACIÓN DE LA NECESIDAD DE INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN

Basado en la NTC 4552-1, específicamente en el Anexo A de la norma, por el cual se establece "LA DENSIDAD DE DESCARGAS A TIERRA DE LAS PRINCIPALES CIUDADES Y POBLACIONES DE COLOMBIA", se tiene que para la ciudad de Bogotá se cuenta con un valor de DDT de 1, para la localización de 4°36'46"N 74°04'14"O, evaluado en un área de 3 km x 3 km. En otras palabras, el edificio del DAFP tiene probabilidad media de ser impactado por un rayo al año, este valor es bajo comparado con el municipio del Banco Magdalena, que cuenta con un DDT de 10. No obstante, por la importancia de este edificio, y como se mostrará más adelante se hace necesario la implementación del SIPRA.

5.1 MANEJO DEL RIESGO CÁLCULO BÁSICO

Partiendo de lo estipulado en la NTC 4552-1, y la metodología para evaluar el nivel de riesgo y establecer las acciones de protección, se considera que una afectación por rayo en el edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública, puede generar la posibilidad de pérdidas de vidas humanas, pérdidas en el suministro de energía, pérdidas o graves daños a bienes como subestaciones, sistemas de computación, pérdidas económicas y de información, por lo que a continuación se realizará la evaluación del riesgo basado en lo que estipula la norma según la Ilustración 8.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

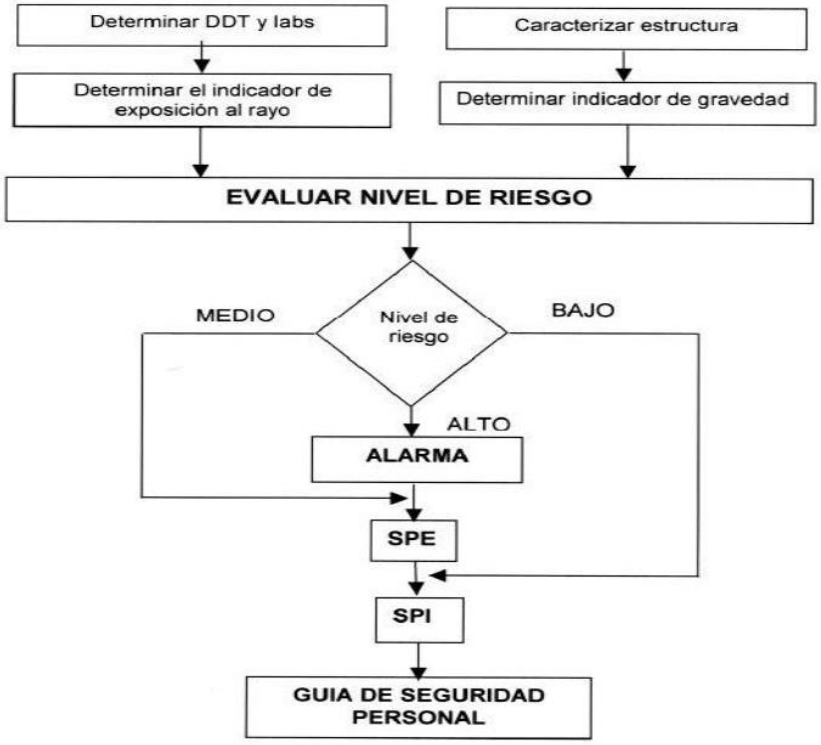


Ilustración 8. Diagrama de flujo- evaluación de riesgo; Fuente: NTC 4552-1

Densidad de descargas a tierra (DDT) y Corriente eléctrica absoluta:

El valor del nivel ceráunico, establecido en el Anexo A de la NTC4552 -1, establece que para la ciudad de Bogotá se cuenta entre 1 y 2 la densidad de descargas a tierra, en un rango de 3x3km, por lo que la DDT para el caso de estudio se tomará como 2 descargas a tierra en un área de 9km2.

Para determinar la corriente eléctrica absoluta se debe tener en cuenta que “Los niveles máximos de los parámetros del rayo del nivel I (NPR) se reduce a 75% para nivel II, y a 50% para niveles III y IV”

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

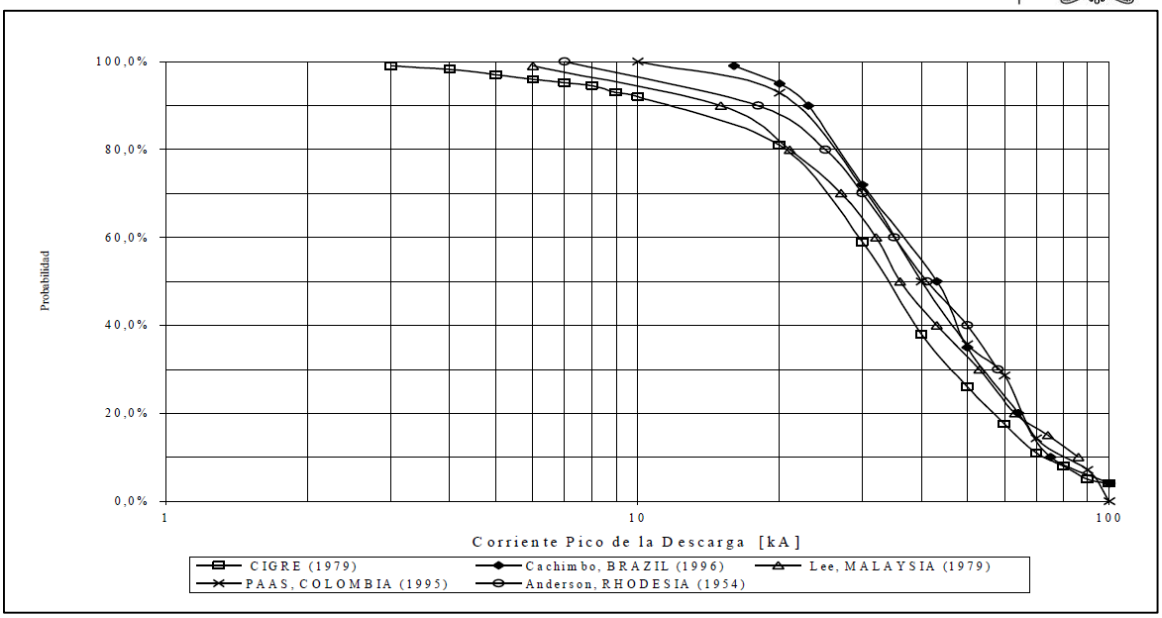


Ilustración 9. Curva de probabilidad acumulada de corriente de retorno negativa, comparativa entre varios países ubicados en zonas templadas; Fuente: NTC 4552-1

Con una probabilidad del 50% para niveles III y IV se obtiene un valor aproximado de corriente absoluta de 43kA.

Indicador de exposición al rayo.

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			

Severos Altos
Medios Bajos

Tabla 3. Indicador de exposición al rayo; Fuente: NTC 4552-1

Como se muestra en la tabla anterior tenemos un indicador de exposición al rayo en un nivel medio.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Indicador de gravedad IG:

Sumando los valores de los sub-indicadores relacionados con la estructura, como son el uso, el tipo y la combinación de altura y área, de acuerdo a las tablas 4, 5 y 6 de la NTC 4552-1 se obtiene el indicador de gravedad IG de la Tabla 7 de la NTC 4552, que se puede presentar en la estructura.

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

en donde

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

Clasificación de estructuras	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 habitadas	0

Tabla 4. Sub-indicador relacionado con el uso de la estructura; Fuente: NTC 4552-1

Tipo de estructura	Indicador
No metálica	40
Mixta	20
Metálica	0

Tabla 5. Sub-indicador relacionado con el tipo de estructura; Fuente: NTC 4552-1

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

Tabla 6. Sub-indicador relacionado con la altura y el área de la estructura; Fuente: NTC 4552-1

I_G= 30+20+20 =70

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

De acuerdo a la Tabla 7 de la NTC 4552-1, se estima que el indicador de gravedad es entre 66 y 80 lo que indica que es Alta.

Resultado de la suma de subindicadores 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

Tabla 7. Indicador de gravedad; Fuente: NTC 4552-1

Para concluir sobre el nivel de riesgo se ponderan los indicadores de exposición al rayo y de gravedad con la Tabla 8, de la NTC4552-1.

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

Nivel de Riesgo de la estructura

ALTO

MEDIO

BAJO

Tabla 8. Matriz de niveles de riesgo; Fuente: NTC 4552-1

La matriz de nivel de riesgo es medio.

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

Tabla 9. Acciones recomendadas según nivel de riesgo; Fuente: NTC 4552-1

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Partiendo de lo anterior, se procederá a evaluar el riesgo de pérdida de vidas humanas, pérdida de servicios públicos, pérdida de patrimonio y pérdidas económicas de acuerdo con lo establecido en la NTC 4552-2. Para esta evaluación del riesgo se utilizará un software de cálculo del índice del riesgo, el cual contiene las variables establecidas en la norma e implementa la metodología de análisis de riesgo expuesta a continuación que se remite a la Ilustración 10 de la NTC 4552-2.

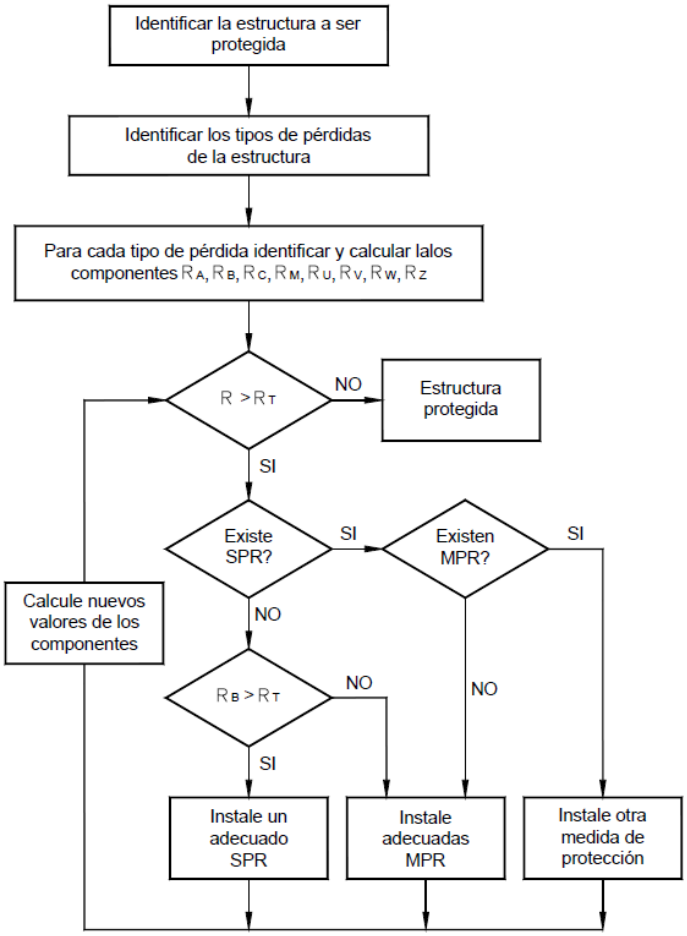


Ilustración 10. Diagrama de flujo, procedimiento para la selección de medidas de protección en la estructura; Fuente: NTC 4552-2

A continuación, se muestran las variables ingresadas al Software.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

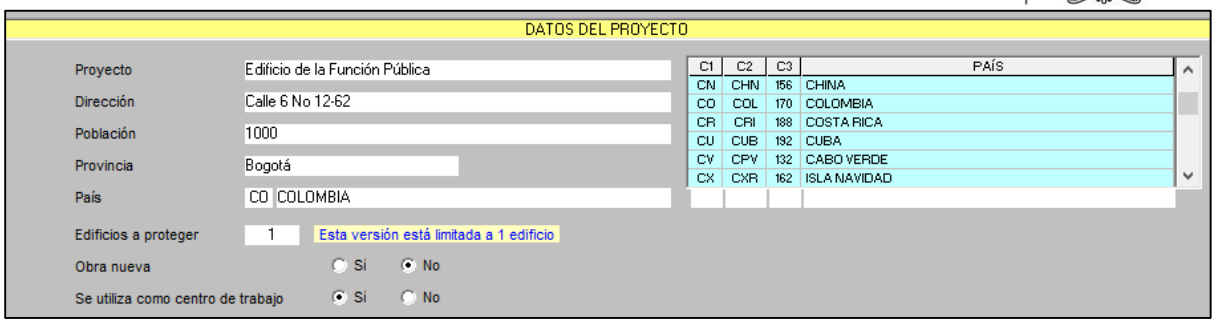


Ilustración 11. Variables de entrada para evaluación del riesgo en la estructura; Fuente: El Autor

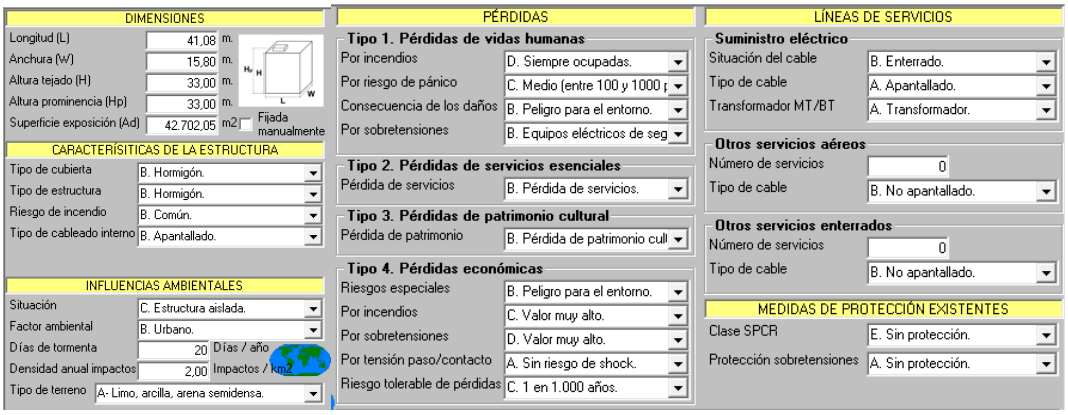


Ilustración 12. Variables de entrada para evaluación del riesgo en la estructura; Fuente: El Autor

Resultados de análisis de riesgo.

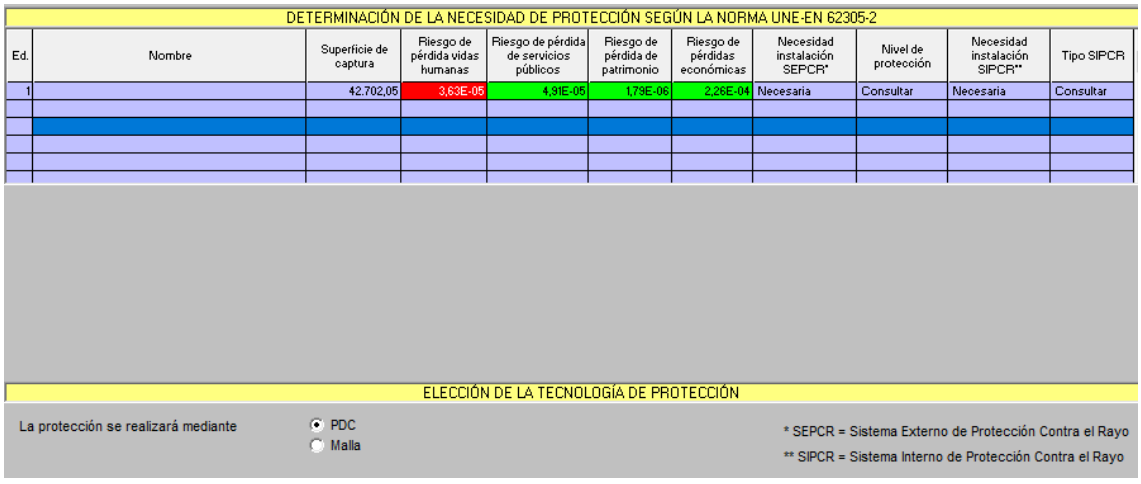


Ilustración 13. Resultados de la evaluación del riesgo en la estructura; Fuente: El Autor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Dentro del análisis de riesgo tolerable se identifica que existe riesgo de pérdida de vidas humanas por lo que se recomienda la instalación de un sistema de protección interno y externo contra rayos.

5.2 DISEÑOS DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS.

El edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública cuenta con las siguientes dimensiones.

Largo	Ancho	Alto
42.7m	15.97m	33.5m

Tabla 10. Dimensiones del edificio

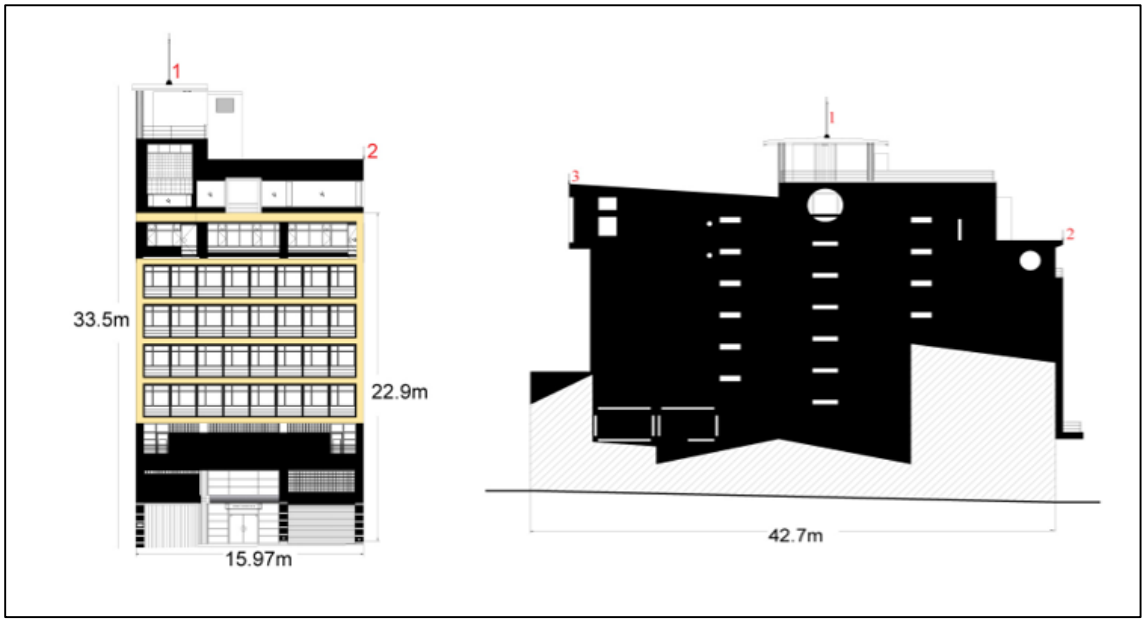


Ilustración 14. Dimensiones del edificio; Fuente: Planos de fachada

Para realizar el diseño del sistema de protección contra rayos se utilizará el método de la esfera rodante el cual se explica a continuación.

5.3 MÉTODO DE LA ESFERA RODANTE

Este método, como su nombre lo indica, se basa en una esfera imaginaria de un radio dado que pasa por el edificio, la idea de esta forma de diseño es colocar las puntas captadoras de tal forma que la esfera no toque el edificio en ningún momento. Existen muchas formas de determinar el radio de la esfera rodante, por ejemplo, en la IEC se muestra la siguiente ecuación:

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

$$r = 10I^{0.65}$$

En donde:

- r: es el radio de la esfera rodante en metros.
- I: Esta es la corriente pico del rayo que está en KA.

PARÁMETROS	L1	L2	L3	L4
Corriente mínima [KA]	3	5	10	16
Probabilidad de que la corriente sea mayor a la mínima [%]	99	97	91	84
Radio de la esfera rodante [m]	20	30	45	60

Tabla 11. Niveles de protección; Fuente: NTC 4552-1

Por otra parte, la NTC 4552 indica que el radio de la esfera rodante para Nivel I de protección debe ser de 35m, en ese sentido se partirá de esta determinación para calcular la ubicación óptima del sistema de captación.

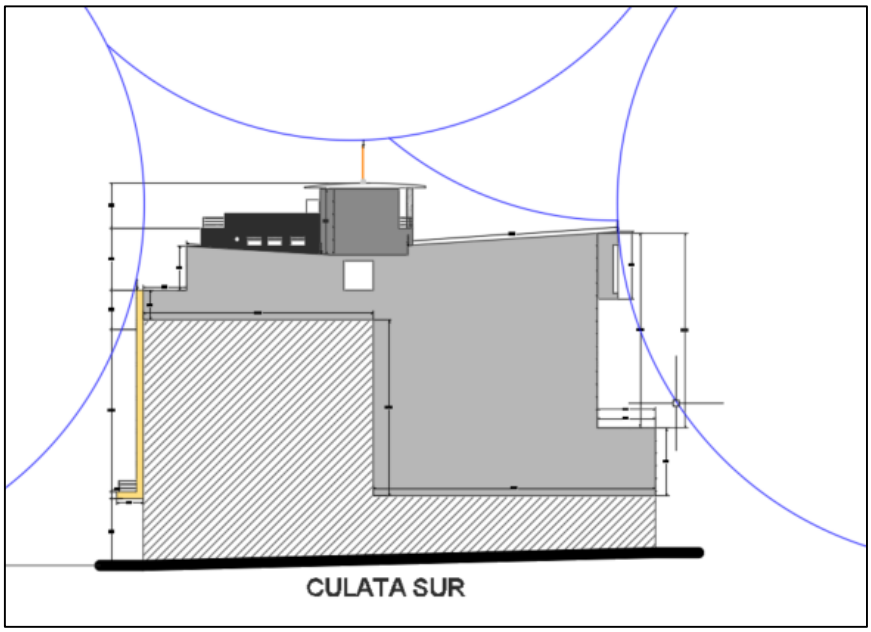


Ilustración 15. Esfera rodante vista culata sur DAFP; Fuente: Planos del DAFP

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

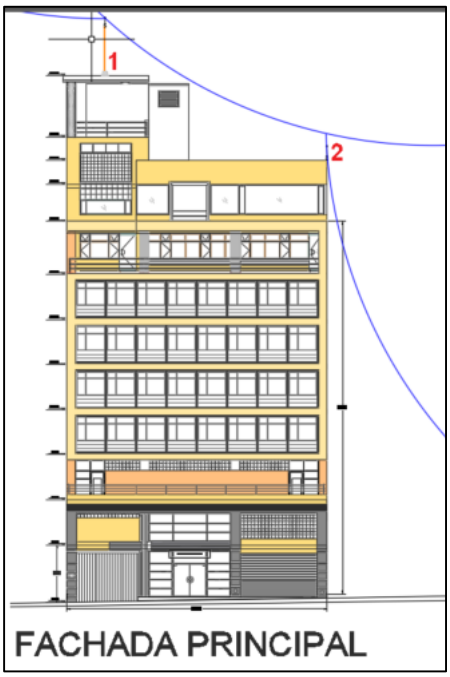


Ilustración 16. Esfera rodante vista fachada principal; Fuente: El Autor.

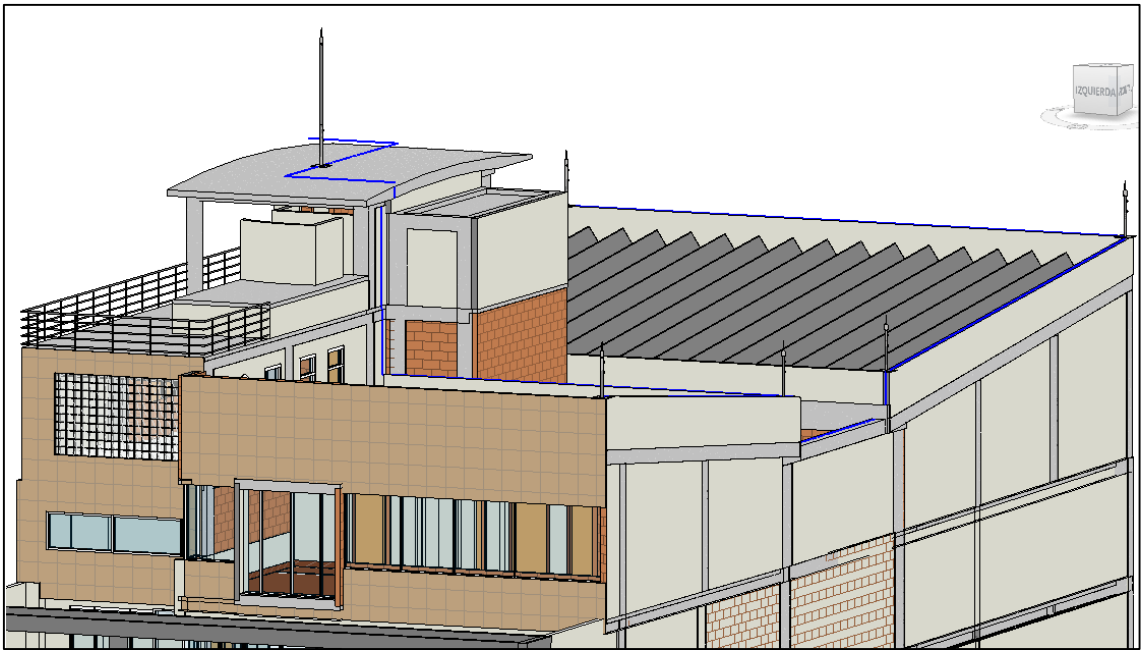


Ilustración 17. Sistema de captación proyectado DAFP vista fachada principal; Fuente: El Autor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

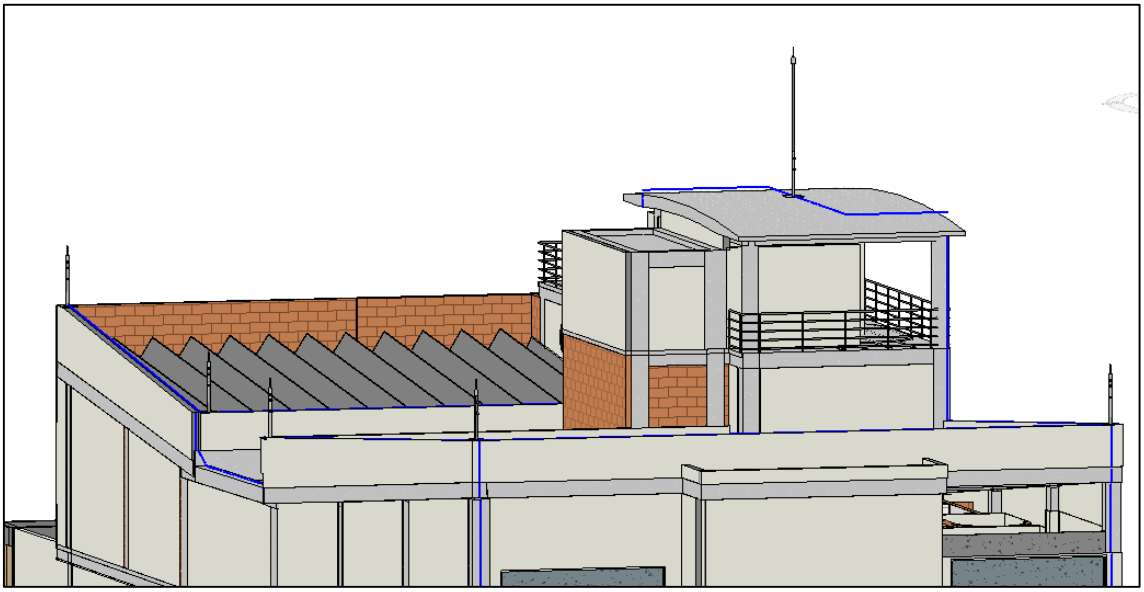


Ilustración 18. Sistemas de captación DAFP; Fuente: El Autor.

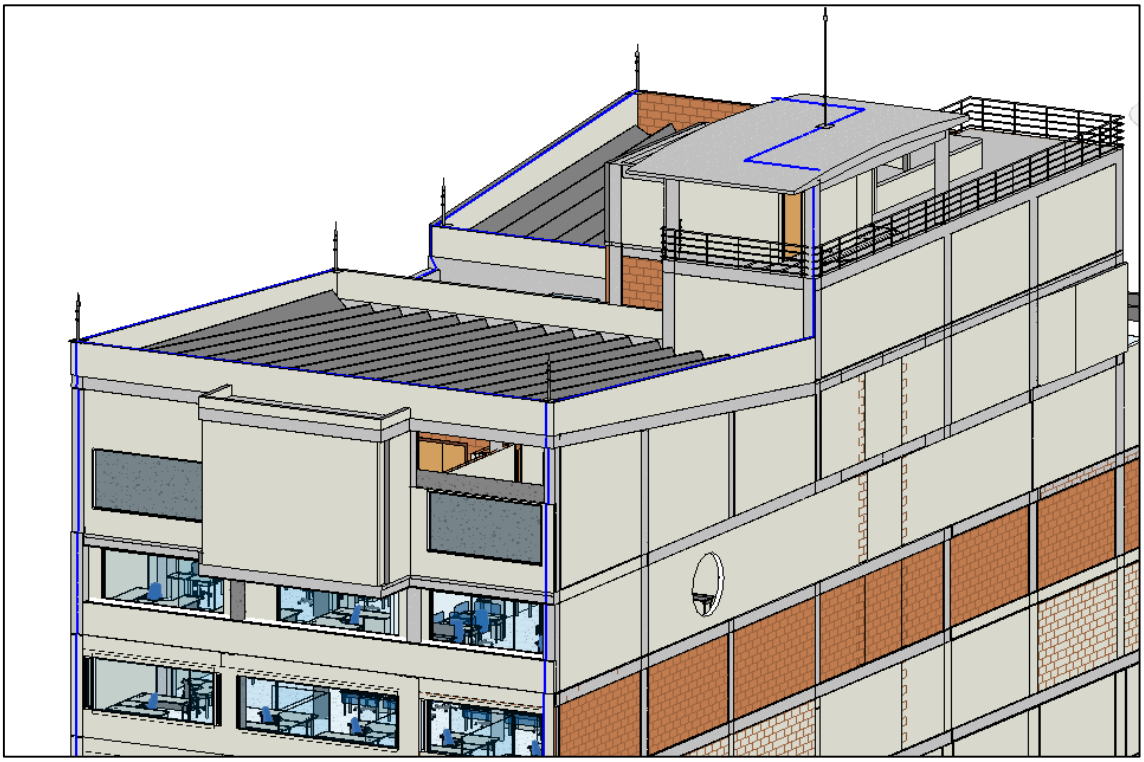


Ilustración 19. Sistemas de captación proyectado DAFP; Fuente: El Autor.

Adicionalmente, al sistema de captación del sistema de protección contra rayos, se debe realizar conexión al sistema de puesta a tierra proyectada y conexión equipotencial a la tierra existente del edificio.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Para darle cumplimiento al sistema de protección interno, se deberá instalar Sistema de Protección Contra Sobretensiones (DPS) en el tablero principal de baja tensión existente en el edificio, tal como lo establece el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE 2013 en el artículo 20.14.2 literal c), el cual indica que: "Los DPS que actúen como protección básica, deben instalarse en modo común (fase/tierra o neutro/tierra)". En ese sentido el DPS se deberá instalar en el barraje del tablero principal como se muestra en la ilustración 20.

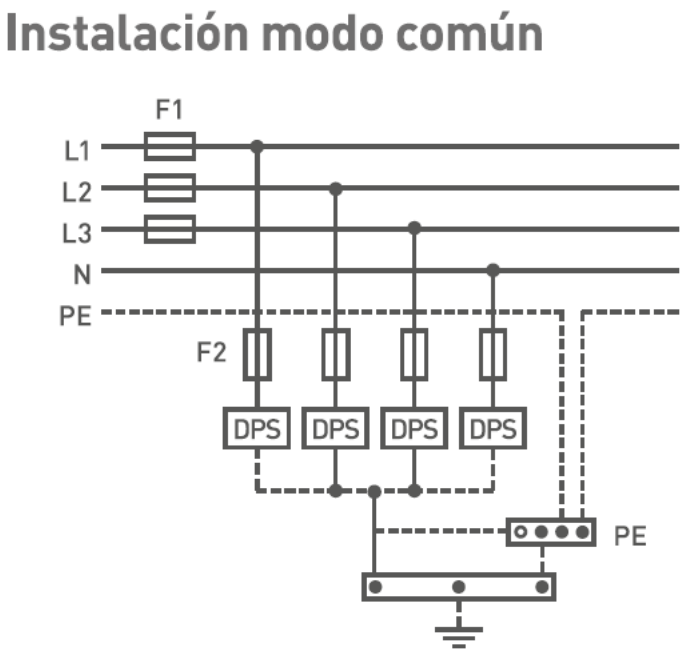


Ilustración 20. Esquema de conexión CT1. Fuente: IEC 61643-12.

El DPS seleccionado tiene las siguientes características: Tres fases, 4 hilos + tierra, 120/208 VAC, Alta capacidad de protección.

En la Tabla 12 se puede observar el resumen de cantidades del sistema de protección contra rayos interna y externa proyectado para el edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

RESUMEN DE CANTIDADES		
DESCRIPCIÓN	**UNIDAD**	**CANTIDAD**
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN	UN	5
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4m x 5/8" AUTOSOPORTADA	UN	1
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN EN ALUMINIO 8mm	ML	164
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA	UN	11
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPOSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O SIMILAR	UN	3
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm	UN	67
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO	UN	48
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0)	UN	2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20x20cm	UN	2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL	UN	2
SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE DESNUDO 1/0 AWG	ML	80
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DPS TRES FASES, 3 HILOS+TIERRA 208/120V. 4 MODOS DE PROTECCIÓN MÁXIMA CORRIENTE TRANSITORIA POR MODO 50kA/110kA. EN TABLERO PRINCIPAL	UN	1
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA)	UN	2

Tabla 12. Resumen de cantidades Sistema de Protección contra rayos.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6 PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA

6.1 INTRODUCCIÓN

Actualmente, el edificio de la Función Pública no cuenta con planta eléctrica de emergencia, luces de emergencia en los pasillos, escaleras o sistema eléctrico de respaldo que pueda suplir al edificio en caso de alguna emergencia o corte repentino del fluido eléctrico. Por tal motivo, es necesario el planteamiento y elaboración de una propuesta para la instalación de una planta eléctrica de emergencia, capaz de suplir la carga eléctrica del edificio en caso de una falla en la alimentación eléctrica del edificio.

6.2 PARTES DE UN SISTEMA ELÉCTRICO DE EMERGENCIA

6.2.1 SELECCIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO

Para la selección de la potencia nominal de la planta, se parte de los diseños existentes del edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública y las cargas instaladas donde se concluye que la potencia total instalada del edificio es de 474,67KW tal como se observa en la Tabla 13. Lo que equivale a 526,6KVA de carga instalada. En ese orden de ideas y para superar la necesidad de atender los sistemas de emergencia con un bajo costo y evitando intervenir las redes de baja tensión existentes en el edificio se plantea realizar una suplencia con una planta de emergencia que pueda atender la demanda total del edificio teniendo en cuenta que la planta de emergencia deberá atender el sistema de iluminación del edificio, sistemas de ascensores y el sistema de bombeo contra incendios y además minimizar el impacto de paradas no programadas por falla del servicio de energía, se proyecta la instalación de una planta Stand By, de 400kW – 500KVA, trifásica.

CARGAS INSTALADAS DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA		
Tablero	**KW Instalados**	**Piso**
TEEA1	17	Cuarto de Maquinas
TEEAACC	8,75	4
TEE9	3,78	9
TENS1	29,5	Sótano
T.UPS	18	5
TENS	2,66	Sótano
TEN1	19,8	1

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

CARGAS INSTALADAS DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA		
Tablero	**KW Instalados**	**Piso**
TEN2	45,84	2
TEN3	39,98	3
TEN4	46,02	4
TEN5	33,86	5
TEN6	36,28	6
TEN7	36,28	7
TEN8	35,91	8
TEN9	40,52	9
TEN10	24,74	10
TENAA	18,75	4
TEA2	17	Cuarto de Maquinas
POTENCIA TOTAL INSTALADA (KW)	**474,67**	

Tabla 13. Potencia instalada por tablero y pisos. Fuente: Diagrama Unifilar Departamento Administrativo de la Función Pública.

6.3 SISTEMA DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA

Se plantea la necesidad de un sistema de transferencia automático que sea capaz de operar autónomamente cuando el sistema eléctrico principal falle y así poder hacer la suplencia necesaria para que el sistema opere con normalidad. Otro factor importante, es que el uso de la transferencia automática evita la operación por parte de personal que no está capacitado ni cuenta con la indumentaria necesaria para hacer este tipo de actividad, ya sea personal administrativo, de vigilancia o de mantenimiento del edificio.

Esta transferencia automática debe ser autónoma y suficiente para soportar la carga del sistema, que, en este caso, teniendo en cuenta una potencia nominal de 500 KVA, la corriente nominal sería de 1312,15 amperios. Adicionalmente se debe tener en cuenta que la transferencia pueda soportar corrientes 1,2 veces la corriente nominal, dando una corriente de 1574,5 amperios. Por tal motivo, se selecciona una transferencia automática con capacidad de 1600 amperios, que sería la corriente comercial más cercana a la calculada.

La transferencia automática debe ser instalada en la subestación eléctrica y se debe mantener el esquema proyectado en el diagrama unifilar indicado en la Ilustración 21, el espacio destinado para la ubicación de la transferencia es de 0,70m x 1,15m x 2.65m Largo x Ancho x Alto.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

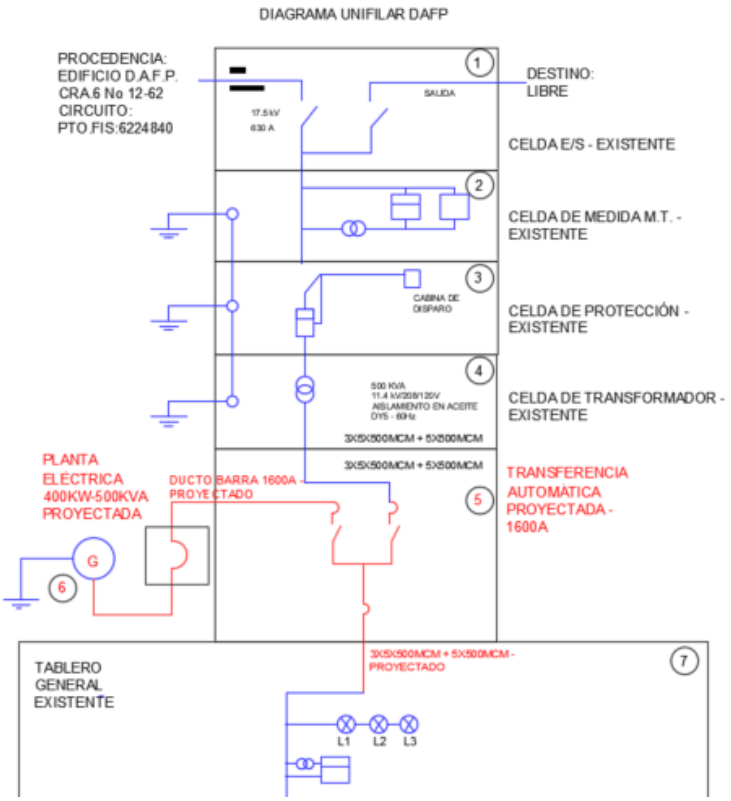


Ilustración 21. Diagrama unifilar proyectado; Fuente: El Autor

6.4 LUGAR DE LA INSTALACIÓN PLANTA DE EMERGENCIA.

6.4.1 CONSIDERACIONES

Para seleccionar el lugar de instalación de la planta se tuvieron las siguientes consideraciones:

1. Deberá estar cerca de los equipos de distribución eléctrica, por fines prácticos y ahorro de materiales.
2. Considerar ruidos y vibraciones.
3. Deberá garantizar un suministro de aire para enfriamiento, tanto en cantidad como en temperatura y limpieza.
4. Dirigir los gases de escape para no afectar personas o fachadas.
5. Deberá tener presente la descarga de aire caliente.
6. Garantizar facilidades para el suministro de combustible.
7. Tener buena accesibilidad al área.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

Una vez revisados los lugares disponibles para la instalación de la planta eléctrica, se seleccionó el espacio aledaño a la subestación eléctrica actual del edificio ubicado sobre el costado nor-oriental del edificio, como se puede ver en las siguientes ilustraciones:

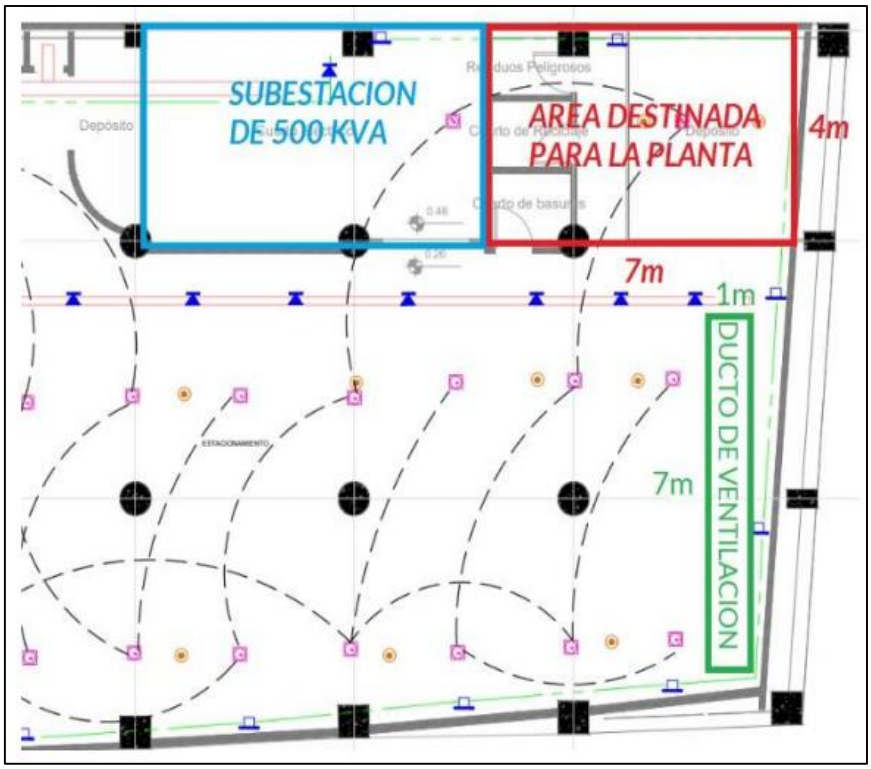


Ilustración 22. Espacio proyectado para la ubicación de la planta eléctrica; Fuente: El Autor

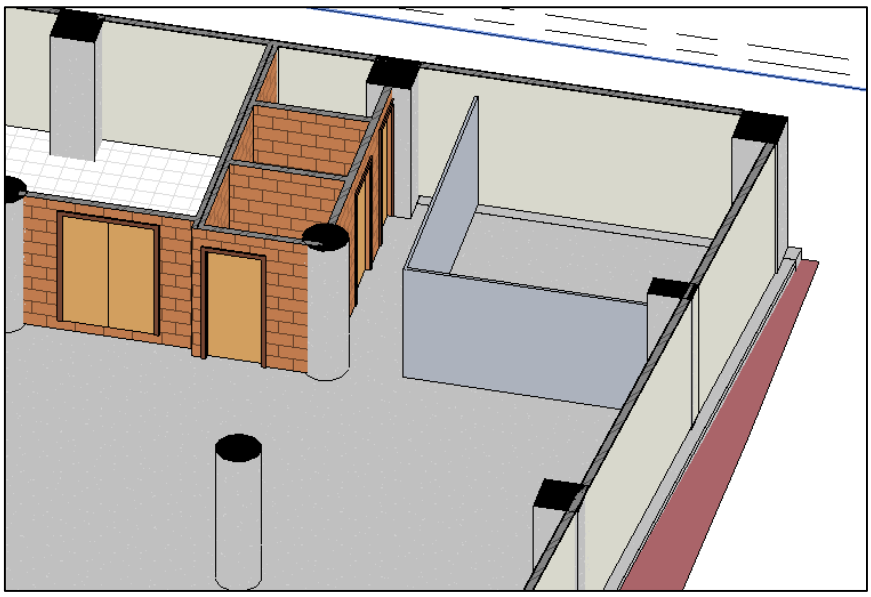


Ilustración 23. Espacio existente primer piso – distribución actual; Fuente: El Autor

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

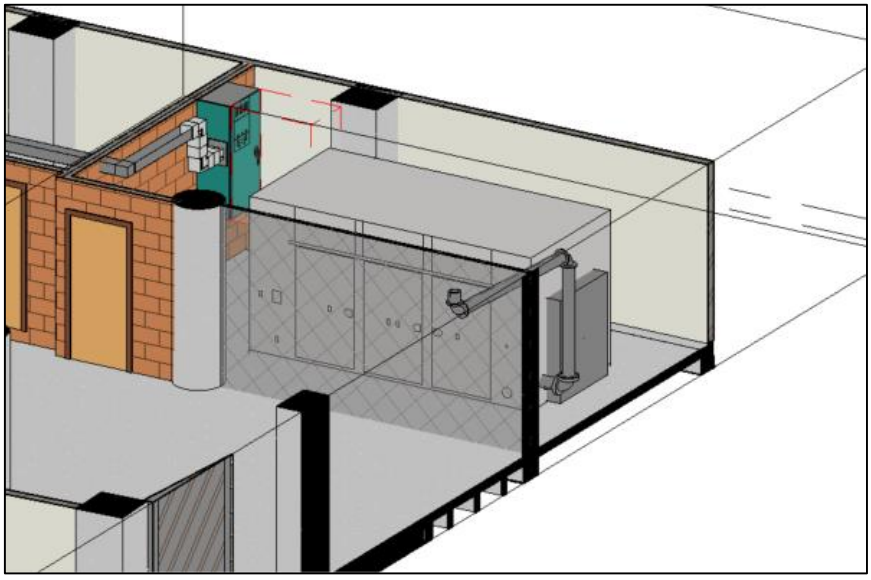


Ilustración 24. Espacio proyectado primer piso, Fuente: Autor

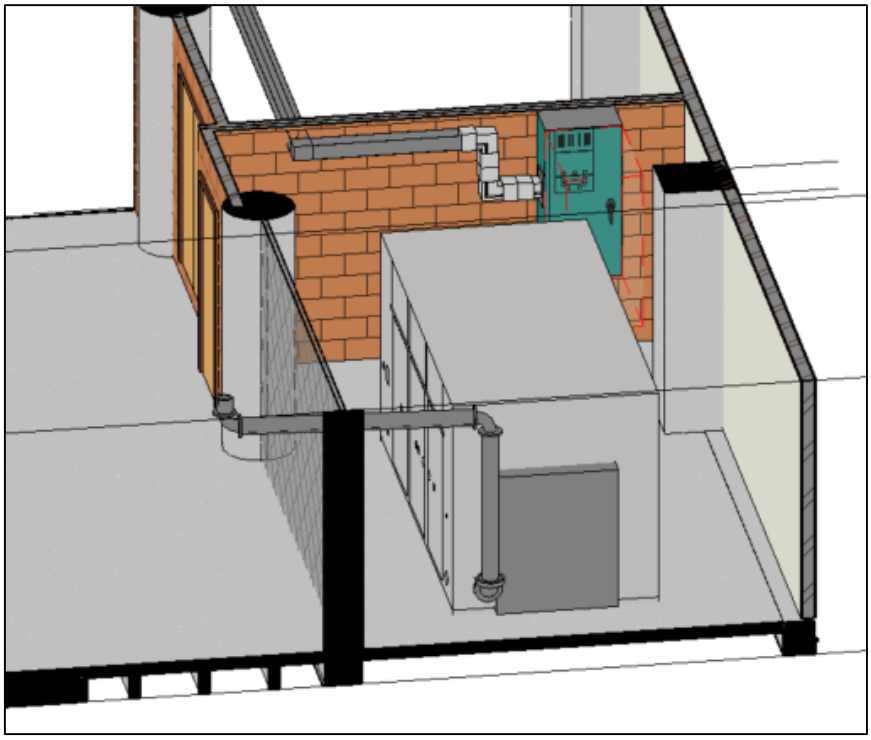


Ilustración 25. Espacio proyectado con planta primer piso; Fuente: Autor

Este espacio cuenta con un acceso fácil por el garaje del edificio, estará contiguo al cuarto eléctrico, contará con una cabina de insonorización para reducir drásticamente el nivel de ruido producido por la planta generadora. Además, estará ubicado en la zona del parqueadero donde no tendrá gran afluencia de

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

personas y está completamente aislado del área de oficinas, además, se debe demoler los muros existentes relacionados con los cuartos de basuras. Por el costado derecho existe un ducto de 7 m x 1 m que llega hasta el cuarto piso donde se puede descargar los gases mediante tuberías aisladas térmicamente, sin que afecte a las personas. El área de la planta deberá contar con un cerramiento en malla eslabonada de 2" que servirá de barrera y permitirá el flujo constante de aire, como se muestra en la ilustración 22, 23, 24, 25.

Adicionalmente, una vez sea instalada la planta, se tendrá que construir un dique para contener el volumen del combustible en caso de fuga. Se estima que la planta puede almacenar 260 galones.

6.4.2 ÁREA DEL LUGAR DE LA INSTALACIÓN

El área seleccionada para la instalación deberá ser suficiente para garantizar el flujo de personal de mantenimiento y/o reparación, de acuerdo con la Ilustración 22, tomando en cuenta que el espacio libre a dejar para la circulación del personal a ambos lados del equipo dependerá de su capacidad, pero nunca menor a 0,9 metros entre la pared y el chasis u otro equipo colindante.

- Deberá permanecer limpia, seca y bien iluminada.
- El espacio libre del lado del generador no será menor a 1.20 metros para permitir la remoción del equipo cuando sea necesario.
- Se tendrá una puerta que permita el paso de la planta eléctrica de emergencia y equipos auxiliares para levantarla y moverla. Preferentemente, la puerta estará en un lugar próximo al extremo del eje del generador-motor del lado del generador.
- No utilizar este cuarto como almacén.

Potencia (kW)	Área (m²)
10-30	9
35-60	12
80 -135	15
150-300	18
350-450	22
500-600	27
700-900	34
1000-1200	40

Tabla 14. Área mínima para ubicación de la planta en función de la potencia; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia
Proyecto cultural y colectivo de nación

Teniendo en cuenta la Tabla 14, el área óptima para la instalación de la planta es de 27m^2, al hacer el levantamiento del área propuesta encontramos un área aproximada de 28 m^2.

6.5 LUGAR DE INSTALACIÓN DE LA PLANTA

6.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

El equipo estructural y del área de ingeniería civil evaluará las condiciones existentes ya que debajo del lugar donde se proyecta la instalación de la planta eléctrica existe un tanque de almacenamiento de aguas lluvias, por lo que antes de la instalación de la planta se deberá tener adecuado el lugar para soportar el peso de la misma. Se recomienda construir previamente el tanque de acuerdo con el diseño estructural que la Universidad entregará, teniendo en cuenta el estado actual de la estructura.

6.6 FIJACIÓN DE LA PLANTA Y AISLAMIENTO DE LA VIBRACIÓN

La planta eléctrica de emergencia deberá ser instalada con sus correspondientes aisladores, para minimizar la vibración que se pueda transmitir a la edificación.

En todos los casos la planta eléctrica deberá estar atornillada a la base, sea a través del chasis o los aisladores de vibración, para prevenir deslizamientos. Esto se hará usando tornillos de anclaje o expansión industriales de acero.

Se deberán proveer elementos flexibles que aíslen la vibración entre la planta eléctrica de emergencia y cualquier conexión externa, como son:

- Tuberías de combustible.
- Conducto para gases de escape de combustión.
- Conducto de aire de enfriamiento del radiador.
- Tuberías para los cables eléctricos, tanto de control como de potencia.

6.7 VENTILACIÓN

6.7.1 REQUISITOS GENERALES

La ventilación de la planta eléctrica de emergencia deberá:

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

De acuerdo a la ubicación de la planta y la malla eslabonada se prevé la entrada de aire suficiente, en calidad y temperatura y además se puede garantizar la entrada de un volumen de aire apropiado para suplir el flujo requerido por el radiador, esto es aproximadamente 1.5 veces el área del mismo.

6.7.2 AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

El aire para la combustión deberá ser limpio y tan fresco como sea posible. En la mayoría de las instalaciones este aire está disponible en el área que rodea la instalación y es succionado por los filtros.

6.7.3 AIRE PARA ENFRIAMIENTO

Entrada de aire:

Se dispondrá la entrada de aire de manera que garantice que el flujo de aire siga la ruta: Generador – motor – radiador.

El área de entrada de aire estará en relación directa con el área del panel del radiador. Dicha área será por lo menos 1.5 veces el área del panel del radiador.

6.7.4 SALIDA DE AIRE

Teniendo en cuenta las dimensiones del área destinada para la instalación de la planta y además que se proyecta la construcción de malla eslabonada se considera que se garantizará la salida de aire caliente el cual se disipará en el ambiente.

6.8 MONTAJE

Al fijar un equipo debemos tener en consideración dos cosas:

La planta eléctrica de emergencia tiene integrados aislantes de hule entre el grupo electrógeno y base-tanque (o patín), estos son equipos menores de 130 kW, por lo que solo se requiere montar aislantes de hule entre la base de la planta eléctrica y el piso. La fijación se hará con taquetes expansivos de 3/8 pulg.

Las plantas eléctricas de emergencia de 150 kW o mayores, regularmente “no” tienen integrados aislantes de hule entre grupo electrógeno y base tanque (o patín), por lo que se requiere instalar amortiguadores de resorte. La fijación se hará con taquetes expansivos de 3/8 pulg.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6.9 TUBERÍA DE ESCAPE

6.9.1 GENERALIDADES

Se proyecta la instalación de una tubería de escape de 8" a 10" con aislamiento con el fin de conducir los gases generados por la planta a la atmósfera. Se resalta que esta tubería llegará hasta el nivel de piso del nivel 11, donde se hará la respectiva descarga.

6.9.2 DISPOSICIÓN DE LA TUBERÍA

El conducto de salida de los gases deberá descargar en un espacio libre, alejado de puertas y ventanas.

La descarga de los gases, debido a sus altas temperaturas, estará alejada de materiales o sustancias inflamables.

El extremo del conducto de salida de los gases deberá estar alejado de la entrada de aire de enfriamiento, regularmente en paredes opuestas del local y siempre el ducto estará situado más alto que la entrada de aire.

La tubería de escape será lo más recta posible.

Para no crear contrapresiones que afecten la vida y el funcionamiento del equipo se deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- El diámetro de la tubería de escape será igual o mayor del diámetro de salida del turbo cargador o múltiple de escape y los extremos del silenciador.
- Los codos a usarse serán preferiblemente de radio largo. Tendrán un radio de curvatura de por lo menos 1.5 veces el diámetro de la tubería

Para calcular la contrapresión P en una tubería de escape, se debe tener en cuenta lo siguiente:

$$P= (L \times \gamma gas \times Q^2)/(5184D5) \text{ psi}$$

En donde:

γgas = Peso específico de los gases (lb/ft^3). Varía con la temperatura absoluta de los gases de acuerdo a la ecuación: $\gamma gas= 41/(460+T(°F))$.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

Q = Flujo de gases (ft³/min).

L = Largo de la Tubería en pies. Se debe considerar el largo equivalente de los codos.

D = Diámetro de la tubería (en pulgadas). En los equipos que tienen dos líneas de salida se considera 2D.

Modelo motor Perkins	Capacidad de Planta Eléctrica (kW)	Flujo de gases a 1800 rpm		Temperatura de gases		Contra presión permitida		Diámetro de salida (pulg.)
		ft³/min	m³/min	(°F)	(°C)	(pulg*H_2O)	(mm*H_2O)	
403D-11G	10	138	65	1005	540	60(15 kPa)	1530	2
404D-22G	20	296	140	1150	621	60(15 kPa)	1530	2
404D-22TG	29	459	7.5	1040	530	40(10 kPa)	1020	2
1103A-33G	30	226	6.4	932	500	32(8 kPa)	816	2.2
1103A-33TG1	46	335	9.5	1024	551	60(15 kPa)	1530	2.2
1103A-33TG2	60	356	10.1	1035	557	60(15 kPa)	1530	2.2
1104A-44TG2	80	688	19.5	937	503	60(15 kPa)	1530	2 1/2
1104C-44TAG2	100	720	20.4	957	514	60(15 kPa)	1530	2 1/2
1106D-E66TAG3	150	1042	30.7	876	469	60(15 kPa)	1530	3 1/2
1106D-E66TAG4	175	1254	35.5	999	537	60(15 kPa)	1530	3 1/2
2506A-E15TAG3	450	3780	105	1094	590	24(6 kPa)	611	6
2506A-E15TAG4	500	3955	112	1094	590	24(6 kPa)	611	6

Tabla 15. Cargas de las tuberías de escape de la planta; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia.

Se debe evitar pasar la tubería por alarmas contra incendios y elementos sensibles al calor.

6.9.3 INSTALACIÓN

Para una correcta instalación se debe verificar que:

1. Se deberá colocar un segmento de tubería flexible, entre la salida de gases del motor y la tubería de escape, con el doble propósito de aislar las vibraciones y servir de junta de expansión. Este segmento de tubería no deberá ser doblado, ni usado para compensar desalineaciones de la tubería.
2. El silenciador y la tubería de escape deberán estar soportados de forma que no ejerzan ningún peso sobre la salida de gases del motor, para evitar daños al turbo cargador.
3. La tubería de escape deberá ser aislada si existe la posibilidad de contacto personal, o pasa a menos de 30 cm. de paredes o ductos de materiales combustibles.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4. Las secciones de tubería que tenga 3 metros o más, si corren en sentido horizontal tendrán una ligerísima pendiente (2%) de forma tal que el extremo más bajo no sea el del silenciador.
5. Si la descarga de la tubería está en posición vertical, deberá llevar tapa protectora contra lluvia, que abra con la presión de los gases y cierre cuando no haya flujo.
6. Si la descarga de la tubería está en posición horizontal deberá tener un corte de 45° en relación con la horizontal para prevenir la entrada de agua de lluvia.

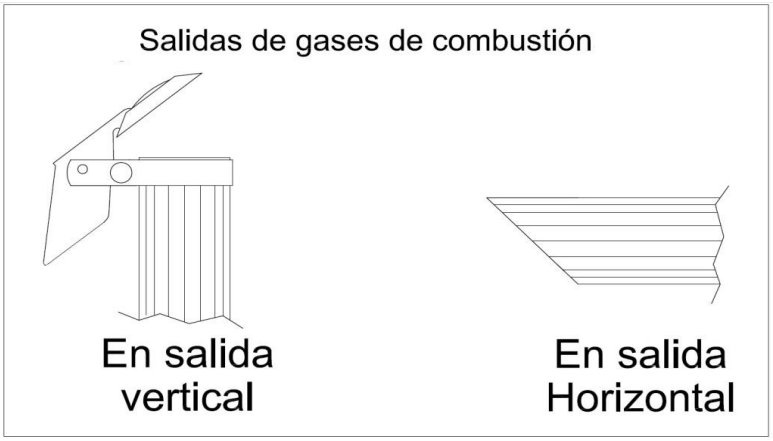


Ilustración 26. Salida de gases de combustión; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia.

Si la descarga de la tubería está en posición horizontal, en dirección a la calle, se instalará a una altura mínima de 3 metros por encima de la acera, en plantas menores de 100 kW. En plantas mayores, la altura deberá ser mínimo de 4.50 metros.

Diámetro de Tuberías (en Pulgadas)				
Salida del motor	**Hasta 6 metros**	**6 – 12 metros**	**12-18 metros**	**18-24 metros**
2	2	2	3	3
3	3	4	4	4
4	4	5	5	6
5	5	6	6	8
6	6	6	8	8
8	8	8	10	10
10	10	10	12	12

Tabla 16. Diámetro de tuberías; Fuente: Manual de instalación plantas eléctricas de emergencia

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6.9.4 AUMENTO DE DIÁMETRO POR LONGITUD DE TUBERÍAS

La tubería de los gases de escape, no deberá conectarse con otras tuberías de escape de otras plantas de emergencia, u otros equipos, tales como hornos y calderas, para evitar la exposición de la planta a gases de altas temperaturas y a condensaciones corrosivas, mientras el equipo no se encuentra en uso.

6.10 SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE

En la instalación del sistema de combustible deberá garantizarse que la limpieza sea completa y efectiva. Se deberá impedir la entrada de humedad, suciedad o de contaminantes de cualquier tipo.

6.10.1 TUBERÍAS DE COMBUSTIBLE

- Las tuberías de combustible estarán convenientemente soportadas y protegidas contra daños físicos o esfuerzos excesivos ocasionados por vibración, expansión o contracción.
- Las tuberías de combustible serán de hierro negro. El uso de tuberías galvanizadas o de cobre no están permitidas.
- En ningún caso las tuberías de combustible –alimentación y retorno- podrán ser de un diámetro menor que la de las plantas eléctricas de emergencia.
- En su acoplamiento con la entrada y retorno de combustible de la planta eléctrica, la tubería deberá ser flexible para evitar la transmisión de vibraciones que podrían afectar la propia línea combustible.
- Se verificará que la tubería no tenga fugas o goteos. Aparte del peligro que esto representa, puede ocasionar, en la línea de suministro, la entrada de aire que causaría una operación errática y fallas en el arranque.
- El sistema de tuberías contendrá suficientes válvulas para controlar el flujo de combustible, tanto en operación normal de mantenimiento, así como en fugas y otros.
- El tanque de combustible en ningún caso se instalará por encima de la bomba de combustible del motor.
- Es altamente recomendable utilizar llaves de paso de compuerta en el sistema de combustible.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6.10.2 TANQUE DE SUMINISTRO

- Se debe disponer de un 5% de la capacidad del tanque para permitir la expansión debido a cambios de temperatura.
- No instalar nunca el tanque debajo de líneas de baja o de alta tensión eléctrica.

6.11 TABLERO Y CONTROL DE TRANSFERENCIAS

Para que la planta eléctrica de emergencia funcione de forma automática, es necesario utilizar un tablero de control y transferencia. En uso alternativo deberá estar conectada a la carga eléctrica, a través de un interruptor de transferencia, para impedir la interconexión inadvertida de la planta eléctrica con el sistema de suministro normal.

En las plantas eléctricas trifásicas se comprobará que la secuencia de fases sea la misma de la compañía de suministro (normal).

6.11.1 LUGAR DE INSTALACIÓN

No deberá instalarse sobre el armario del generador, ni en ninguna estructura sometida a vibraciones, ni que tenga humedad en muros o riesgos de inundación.

6.12 ATERRIZAJE

6.12.1 CONCEPTOS GENERALES

La tierra es parte del sistema eléctrico, que se encarga de disipar en el suelo la energía que provenga de una descarga atmosférica, y evitar la presencia de voltajes peligrosos en las estructuras metálicas durante una falla a tierra, lo que lo convierte en un medio esencial para la protección de los equipos, ya que es indispensable para que las diferentes protecciones eléctricas se activen como son: fusibles, interruptores automáticos u otras protecciones especiales, en el momento y con la rapidez apropiada, primero, para evitar el daño al personal, y segundo, para evitar la falla de los equipos que se alimentan del sistema eléctrico.

Se deberán aterrizar todas las superficies metálicas que, bajo condiciones normales, puedan llegar a estar energizadas, como son:

- El chasis de la planta eléctrica de emergencia.
- El gabinete del interruptor termo magnético.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Las tuberías metálicas.
- El gabinete del tablero de control y transferencia.
- El electrodo de tierra estará tan cerca como sea posible y preferiblemente en la misma área de la planta eléctrica de emergencia.
- El hilo de neutro del generador será aterrizado mediante su interconexión al electrodo de tierra. Esta conexión será hecha en el lado del generador antes de cualquier medio de protección o desconexión del sistema de emergencia.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7 CONCLUSIONES

- Con la implementación del sistema de protección contra rayos para el edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública, se podrá garantizar seguridad para las personas y equipos existentes en el DAFP con riesgos derivados de las descargas atmosféricas.

- El sistema de protección contra rayos contará con un sistema de captación con puntas captadoras, anillo equipotencial instalado en el techo del edificio y dos sistemas de bajantes conectados al sistema de puesta a tierra y equipotencializados con el sistema de puesta a tierra general del edificio.

- Después del análisis de las condiciones actuales del edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública se identificó que cuenta con un sistema de ascensores, no cuenta con sistemas de iluminación de emergencia y depende del servicio de energía para desarrollar sus actividades misionales. En ese sentido, se puede concluir que el edificio debe contar con un sistema de emergencia que garantice el funcionamiento de la totalidad de los sistemas del edificio en caso de emergencia o pérdida no programada del suministro de energía.

- Se identificó que el edificio cuenta con un transformador trifásico de 500KVA el cual atiende la totalidad de la carga del edificio, por tal razón se proyecta la instalación de una planta trifásica de la misma potencia del transformador con el fin que se garantice el suministro de la totalidad de la carga en caso de emergencia.

- Adicionalmente a la planta y para un correcto funcionamiento del sistema de emergencia se proyecta la instalación de una transferencia automática que permitirá conmutar entre la energía del operador de red y la energía generada por la planta en caso de falla en el servicio.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8 ANEXOS

- Plano DAFP_ELE1 Ubicación de puntas captadoras y elementos del Sistema de Protección Contra Rayos.
- Plano DAFP_ELE2 Sistema de Captación SIPRA Alzado Norte.
- Plano DAFP_ELE3 Sistema de Captación SIPRA Alzado Sur.
- Plano DAFP_ELE4 Planta Eléctrica.
- Plano DAFP_ELE5 Diagrama Unifilar con Modificaciones Proyectadas y Detalle Cerramiento Planta Eléctrica.
- Especificaciones Técnicas del Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas
- Especificaciones Técnicas de la Planta Eléctrica de Emergencia
- Especificaciones Técnicas Obras Civiles de Adecuación para la Instalación de la Planta Eléctrica de Emergencia
- Presupuesto y Análisis de precios Unitarios.
- Cronograma de actividades.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9 BIBLIOGRAFÍA

[1] NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. NTC-2050, Código eléctrico colombiano 25 de noviembre de 1998. 847 p.

[2]. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. NTC-4552-1, protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos), parte1: principios generales, Bogotá D.C, 26 de noviembre de 2008. Bogotá D.C. 71p.

[3]. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. NTC-4552-2. protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos), parte 3: manejo de riesgo. 26 de noviembre de 2008. Bogotá D.C.57 p.

[4]. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. NTC-4552-3, protección contra descargas eléctricas atmosféricas (rayos), parte 3: daños físicos a estructuras y amenazas a la vida. 12 de octubre de 2008. 137 p.

[5]. APARICIO FLORIDO, José Antonio; Las Emergencias Rayos y Relámpagos. {En línea}. Fecha de consulta: [Febrero de 2015]. Disponible en: www.galeon.com/obz/Documentos/Rayos.pdf .

[6]. CASTIBLANCO PARDO, Wilson Alberto; Estudio Técnico para el Sistema de Protección Contra Descargas Atmosféricas en la Universidad de la Salle sede Candelaria. Bogotá D.C, 2011. 130p.

[7]. Universidad nacional; sistemas de puesta a tierra, {En línea}. Fecha de consulta [Abril de 2011]. Disponible en: http://www.efn.uncor.edu/departamentos/electrotecnia/lat_archivos/spcr/spcr.ht m#top

[8]. MARTONY, Carlos; Protección de edificios y estructuras de las descargas eléctricas atmosféricas. {En línea}. Fecha de consulta: [Abril de 2011]. Disponible en: http://www.cue.com.uy/images/articles/descargas-electricas.pdf

[9]. DISEÑO DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA), PARTE II. {En línea}. Fecha de consulta: [Abril de 2015]. Disponible en: http://fidelsmc.blogspot.com/2012/01/diseno-de-sistemas-de-proteccion-contra.html

[10]. ING. GARCÍA BISH, Juan Ramón; Protección contra Descargas Atmosféricas y Puesta a Tierra, {En línea}. Fecha de consulta: [abril del 2015]. Disponible en: http://slideplayer.es/slide/19300/87

[11]. INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Protección Contra Descargas Atmosféricas (Rayos): Principios Generales. NTC 4552. Bogotá. D.C: El instituto, 2008. 47p.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

[12]. REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS (RETIE), Resolución No. 9 – 0708 de agosto de 2013. Artículo 9°. Análisis de Riesgo de Origen Eléctrico. 211p.

[13]. RELÁMPAGOS O RAYOS, Formación del Rayo. {En línea}. Fecha de consulta: [Abril del 2015]. Disponible en: http://www.astroyciencia.com/2008/11/11/relampagos-o-rayos/

[14]. TEJEDOR, Jesús Cristóbal; GARCÍA LÓPEZ, Eduardo; Protección Contra Descargas Atmosféricas. {En línea}. Fecha de consulta: [Abril de 2011]. Disponible en: http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/EMC/trabajos_02_03/Proteccion_contra_descargas_atmosfericas/Index.htm

[15]. IEC RISK ASSESSMENT CALCULATOR, [Software].

[16]. INTER ELECTRICAS, catálogo de productos. {En línea}. Fecha de consulta: [Mayo del 2015]. Disponible en: http://www.ie.com.co/cotizacion.ph

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ANEXOS

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

PLANOS ELÉCTRICOS DAFP

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA 195 DE 2020

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA."

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

COMPONENTE: ELÉCTRICO

Bogotá D.C., Agosto de 2020

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	FACULTAD DE INGENIERÍA

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA
195 DE 2020

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA
COMPONENTE: ELÉCTRICO

NOMBRE	CARGO	FIRMA
ING. MAURICIO ALBERTO TAPIAS CAMACHO	Director académico	
ING. FIDEL ALONSO OVALLES CAMARGO	Director Técnico	
ING. DIEGO PEÑARANDA TORRES	Ingeniero Coordinador	
ING. CRISTOBAL LÓPEZ TOVAR	Ingeniero Electricista Diseñador	

_____ **APROBACIÓN:** **Supervisor Contrato**	**DISTRIBUCIÓN:**
	Un original: Departamento Administrativo de la Función Pública Supervisión del Contrato
FECHA DE APROBACIÓN (DAFP): _____ (DD/MM/AAAA)	Un original: Universidad Nacional de Colombia, archivo Contrato 195 de 2020
	Una copia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 8
2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 10
3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 14
4 MODIFICACIONES 15
5 CONSIDERACIONES GENERALES 16
5.1 MATERIALES 17
5.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 17
5.3 FUENTES DE MATERIALES 18
5.4 MANO DE OBRA 19
5.5 ACTIVIDADES ADICIONALES 22
5.6 ACTIVIDADES MAL EJECUTADAS 22
5.7 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES 22
5.8 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 23
5.9 CALIDAD 27
6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 28
7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN 30
7.1 DESCRIPCIÓN 30
7.2 MATERIALES 30
7.2.1 DEFINICIÓN 30
7.2.2 ENSAYOS 31
7.3 EQUIPO 31
7.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 31
7.4.1 PROCEDIMIENTO 31
7.4.2 MANEJO AMBIENTAL 32
7.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 32
7.5.1 CONTROLES GENERALES 32
7.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 32
7.5.3 MANTENIMIENTO 33
7.6 MEDIDA 33
7.7 FORMA DE PAGO 33
7.8 ÍTEM DE PAGO 33
8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4,5m x 5/8" 34
8.1 DESCRIPCIÓN 34
8.2 MATERIALES 34
8.2.1 DEFINICIÓN 34
8.2.2 ENSAYOS 35
8.3 EQUIPO 35
8.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 35

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

8.4.1 PROCEDIMIENTO 35
8.4.2 MANEJO AMBIENTAL 36
8.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 37
8.5.1 CONTROLES GENERALES 37
8.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 37
8.5.3 MANTENIMIENTO 37
8.6 MEDIDA 37
8.7 FORMA DE PAGO 37
8.8 ÍTEM DE PAGO 38
9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8mm. 39
9.1 DESCRIPCIÓN 39
9.2 MATERIALES 39
9.2.1 DEFINICIÓN 39
9.2.2 ENSAYOS 39
9.3 EQUIPO 40
9.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 40
9.4.1 PROCEDIMIENTO 40
9.4.2 MANEJO AMBIENTAL 40
9.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 41
9.5.1 CONTROLES GENERALES 41
9.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 41
9.5.3 MANTENIMIENTO 41
9.6 MEDIDA 41
9.7 FORMA DE PAGO 42
9.8 ÍTEM DE PAGO 42
10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA. 43
10.1 DESCRIPCIÓN 43
10.2 MATERIALES 43
10.2.1 DEFINICIÓN 43
10.2.2 ENSAYOS 43
10.3 EQUIPO 43
10.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 44
10.4.1 PROCEDIMIENTO 44
10.4.2 MANEJO AMBIENTAL 44
10.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 45
10.5.1 CONTROLES GENERALES 45
10.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 45
10.5.3 MANTENIMIENTO 45
10.6 MEDIDA 45
10.7 FORMA DE PAGO 46
10.8 ÍTEM DE PAGO 46
11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPOSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O. 47
11.1 DESCRIPCIÓN 47

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

11.2 MATERIALES 47
11.2.1 DEFINICIÓN 47
11.2.2 ENSAYOS 47
11.3 EQUIPO 47
11.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 48
11.4.1 PROCEDIMIENTO 48
11.4.2 MANEJO AMBIENTAL 48
11.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 49
11.5.1 CONTROLES GENERALES 49
11.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 49
11.5.3 MANTENIMIENTO 49
11.6 MEDIDA 49
11.7 FORMA DE PAGO 49
11.8 ÍTEM DE PAGO 50
12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm. 51
12.1 DESCRIPCIÓN 51
12.2 MATERIALES 51
12.2.1 DEFINICIÓN 51
12.2.2 ENSAYOS 51
12.3 EQUIPO 51
12.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 52
12.4.1 PROCEDIMIENTO 52
12.4.2 MANEJO AMBIENTAL 52
12.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 53
12.5.1 CONTROLES GENERALES 53
12.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 53
12.5.3 MANTENIMIENTO 53
12.6 MEDIDA 53
12.7 FORMA DE PAGO 54
12.8 ÍTEM DE PAGO 54
13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO. 55
13.1 DESCRIPCIÓN 55
13.2 MATERIALES 55
13.2.1 DEFINICIÓN 55
13.2.2 ENSAYOS 55
13.3 EQUIPO 55
13.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 56
13.4.1 PROCEDIMIENTO 56
13.4.2 MANEJO AMBIENTAL 56
13.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 57
13.5.1 CONTROLES GENERALES 57
13.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 57
13.5.3 MANTENIMIENTO 57
13.6 MEDIDA 57

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

13.7 FORMA DE PAGO 58
13.8 ÍTEM DE PAGO 58
14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0). 59
14.1 DESCRIPCIÓN 59
14.2 MATERIALES 59
14.2.1 DEFINICIÓN 59
14.2.2 ENSAYOS 59
14.3 EQUIPO 59
14.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 60
14.4.1 PROCEDIMIENTO 60
14.4.2 MANEJO AMBIENTAL 60
14.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 61
14.5.1 CONTROLES GENERALES 61
14.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 61
14.5.3 MANTENIMIENTO 61
14.6 MEDIDA 61
14.7 FORMA DE PAGO 61
14.8 ÍTEM DE PAGO 62
15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20X20CM. 63
15.1 DESCRIPCIÓN 63
15.2 MATERIALES 63
15.2.1 DEFINICIÓN 63
15.2.2 ENSAYOS 63
15.3 EQUIPO 64
15.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 64
15.4.1 PROCEDIMIENTO 64
15.4.2 MANEJO AMBIENTAL 64
15.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 65
15.5.1 CONTROLES GENERALES 65
15.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 65
15.5.3 MANTENIMIENTO 65
15.6 MEDIDA 65
15.7 FORMA DE PAGO 65
15.8 ÍTEM DE PAGO 65
16 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL. 66
16.1 DESCRIPCIÓN 66
16.2 MATERIALES 66
16.2.1 DEFINICIÓN 66
16.2.2 ENSAYOS 67
16.3 EQUIPO 67
16.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 67
16.4.1 PROCEDIMIENTO 67
16.4.2 MANEJO AMBIENTAL 68

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

16.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 68
16.5.1 CONTROLES GENERALES 68
16.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 68
16.5.3 MANTENIMIENTO 68
16.6 MEDIDA 68
16.7 FORMA DE PAGO 69
16.8 ÍTEM DE PAGO 69
17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE 1/0 AWG PARA CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL ENTRE TIERRAS DE BAJANTES CON TIERRAS DEL EDIFICIO. 70
17.1 DESCRIPCIÓN 70
17.2 MATERIALES 70
17.2.1 DEFINICIÓN 70
17.2.2 ENSAYOS 70
17.3 EQUIPO 70
17.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 70
17.4.1 PROCEDIMIENTO 70
17.4.2 MANEJO AMBIENTAL 71
17.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 71
17.5.1 CONTROLES GENERALES 71
17.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 71
17.5.3 MANTENIMIENTO 71
17.6 MEDIDA 72
17.7 FORMA DE PAGO 72
17.8 ÍTEM DE PAGO 72
18 SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE DPS TRES FASES, 3 HILOS + TIERRA 208V/120V. 4 MODOS DE OPERACIÓN EN TABLERO PRINCIPAL. 73
18.1 DESCRIPCIÓN 73
18.2 MATERIALES 73
18.2.1 DEFINICIÓN 73
18.2.2 ENSAYOS 74
18.3 EQUIPO 74
18.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 75
18.4.1 PROCEDIMIENTO 75
18.4.2 MANEJO AMBIENTAL 75
18.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 76
18.5.1 CONTROLES GENERALES 76
18.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 76
18.5.3 MANTENIMIENTO 76
18.6 MEDIDA 76
18.7 FORMA DE PAGO 76
18.8 ÍTEM DE PAGO 76
19 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA). 77
19.1 DESCRIPCIÓN 77

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

19.2 MATERIALES 77
19.2.1 DEFINICIÓN 77
19.2.2 ENSAYOS 79
19.3 EQUIPO 79
19.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 79
19.4.1 PROCEDIMIENTO 79
19.4.2 MANEJO AMBIENTAL 80
19.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 80
19.5.1 CONTROLES GENERALES 80
19.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 80
19.6 MEDIDA 81
19.7 FORMA DE PAGO 81
19.8 ÍTEM DE PAGO 81

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Punta Captadora. Fuente: INGESCO LIGTHING SOLUTIONS 30
Figura 2. Base Universal para Fijación de Punta Captadora. Fuente: Sistemas de Protección Contra rayos - Apantallamiento. DixPro 31
Figura 3. Punta Captadora Auto soportada. Fuente: Protección Externa Contra Rayos - Catálogo DEHN. 34
Figura 4. Zócalo de Hormigón. Fuente: Protección contra Rayos. DEHN 35
Figura 5. Placa Protectora. Fuente: Protección contra Rayos. DEHN 35
Figura 6. Alambrón de Aluminio 8mm. Fuente: Catálogo PROELCO 39
Figura 7. Grapa de sujeción de Alambrón 8-10mm/ Punta Captadora. Fuente: Catálogo Protección Externa Contra Rayos. DEHN 43
Figura 8. Conector en T. Fuente: Sistema de Protección Contra Rayos - Apantallamiento DIXPRO 47
Figura 9. Grapa de sujeción de Alambrón Superficie Horizontal. Fuente: Protección Externa Contra Rayos - Catálogo DEHN 51
Figura 10. Grapa de sujeción en Muro. Fuente: Catalogo Apliaciones Técnologicas. 55
Figura 11: Conector Bimetálico. Fuente: Catalogo Aplicaciones Tecnológicas 59
Figura 12. Caja metálica tipo exterior. Fuente: Catálogo MODEVER E-M S.A.S 63
Figura 13. Caja de Inspección de Tierras. Fuente: DELEC 66
Figura 14. Barraje equipotencial. Fuente: INGESCO LIGTING SOLUTIONS 67
Figura 15. Cable de cobre desnudo. Fuente: CENTELSA. 70
Figura 16. DPS BAJA TENSIÓN. Fuente Catálogo de Materiales Laumayer 73
Figura 17. Instalación DPS modo Común. Fuente: El Autorzoom 74
Figura 18. Diagrama Unifilar de Instalación de DPS DAFP. Fuente: El Autor 74
Figura 19. Varilla de cobre 2,44m x 5/8". Fuente: TECNOWELD 77
Figura 20. Soldadura Exotérmica. Fuente: CADWELD-ERICO 78
Figura 21. Suelo Artificial. Fuente: Favigel. 78
Figura 22. Sistema de puesta a tierra- Fuente: El Autor 79

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

1 INTRODUCCIÓN

Este documento tiene por objeto dar una guía para la selección de materias primas, materiales, mano de obra y equipos, para la correcta ejecución de cada una de las actividades propuestas por el Contrato Interadministrativo de Consultoría No. 195 de 2020 cuyo objeto es "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA" específicamente para EL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

Se establecen parámetros generales para los procesos constructivos, cuantificación, pagos, pruebas y ensayos de materiales, a los cuales se deberá sujetar el Contratista, el Contratante e Interventor, y todas aquellas personas que tengan participación directa, tanto en la construcción e instalación como en el control de la ejecución.

La ejecución de este proyecto deberá cumplir con la normatividad técnica que aplica para estos casos y la normatividad relacionada con las áreas objeto del estudio, sin embargo, para cada actividad se deberán cumplir sus normas específicas.

De igual manera, deberán seguirse las recomendaciones e indicaciones generales dadas en los demás documentos de estudios, diseños, planos, y otros, que hagan parte de los documentos contractuales, entregados al Contratista.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que sea necesario para la construcción, no exime al Contratista de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, puesto que la contratación se entiende como una herramienta o medio para obtener resultados finales de buen uso y en el caso en que no estén

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

especificadas, deberán tomarse las medidas pertinentes, de acuerdo con el criterio y los medios establecidos por el Contratante.

Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado por escrito al Contratante o Interventor, y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

Se deberán cumplir todas las normas y especificaciones nacionales que regulen las actividades aquí contratadas. En caso de no existir norma nacional, aplicará la norma internacional relacionada con la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será el responsable por la ejecución de la totalidad de las actividades establecidas en el objeto del Contrato, su alcance, lo establecido en las especificaciones técnicas y en los diseños, y la calidad de los materiales que utilice para el cumplimiento del objeto contractual. Para tales efectos deberá realizar todas las acciones tendientes al cabal cumplimiento del Contrato y en particular tendrá a cargo las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las demás que surjan del Contrato, los términos de referencia y las especificaciones técnicas, además de las contenidas en las normas constitucionales, legales y reglamentarias aplicables, o las que se desprendan de su naturaleza.

- Será obligación del contratista llevar el Libro de Obra o Bitácora, el cual debe ser diligenciado diariamente de acuerdo con lo realizado en campo. Este registro diario debe ser firmado como mínimo por los residentes de obra e interventoría y en el caso de que haya observaciones por otras personas vinculadas al proyecto, estas deben firmar.

- Será obligación primordial del Contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y/o especificaciones.

- Será obligación del Contratista verificar a su costo, todos los planos y especificaciones técnicas que componen el proyecto, antes de iniciar los trabajos. Además de inspeccionar el lugar del proyecto para determinar aquellas condiciones del terreno que puedan afectar los trabajos a realizar.

- En caso de existir diferencias entre las especificaciones y los planos prevalecerán las indicaciones de los planos.

- Será obligación del contratista antes de iniciar cualquier trabajo verificar que las cotas y dimensiones de los planos de los diferentes proyectos técnicos y del arquitectónico coincidan. EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todos los materiales requeridos para la construcción de cada uno de los ítems, de acuerdo con lo indicado en los planos y en estas especificaciones. Todos los materiales empleados para la ejecución de las actividades del proyecto que suministrará EL CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado, cuando éstas se especifiquen. El CONTRATANTE o INTERVENTOR podrá rechazar cualquier material que presente mala calidad o que no se cumpla con los requisitos exigidos. De todas maneras, el contratista es el único responsable por la calidad final tanto de los

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

materiales utilizados, los procesos constructivos y el resultado final, además deberá garantizar la estabilidad de la misma de acuerdo con las normas y leyes colombianas establecidas para tal fin.

- Será por cuenta del Contratista realizar las instalaciones provisionales de agua, energía, teléfono, así como de oficinas, almacén, vestidores, salas de reunión y/o las que a su juicio considere necesarias. El Contratista deberá tener en cuenta estos costos, dentro de los Gastos Generales (Costos Indirectos).

- El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de obreros comprometidos en la ejecución de las actividades, como para los transeúntes y/o funcionarios del sector. Cualquier accidente que esté comprometido con la ejecución de las actividades será responsabilidad del contratista. Deberá seguir lo estipulado en el capítulo del Componente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Será responsabilidad del Contratista hacer los ensayos de laboratorio que se requieran de acuerdo con las normas vigentes, para controlar la calidad de los materiales y trabajos que se ejecuten. Por la anterior actividad no podrá hacer cobros adicionales al valor de su oferta.

- De la misma forma, cuando el CONTRATANTE o INTERVENTOR lo considere necesario podrá solicitar, ensayos de laboratorio y/o certificaciones de fabricación que demuestren la calidad de los materiales y el cumplimiento de alguna especificación. Igualmente, se podrá rechazar activdades ya ejecutadas que no cumpla con las condiciones indicadas en las especificaciones técnicas o que no esté realizada correctamente, sin que esto genere sobre costos adicionales al contrato.

- Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado por escrito al CONTRATANTE o INTERVENTOR, y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

- El contratista deberá proveer la vigilancia del proyecto durante todo el tiempo de ejecución de la misma, considerando para ello todos los costos que generen. No se permite el uso ni porte de armas de fuego por parte del personal destinado a labores de vigilancia.

- El contratista debe prever con el tiempo suficiente el alquiler, compra o adquisición de todos los materiales, herramientas, equipos o cualquier otro elemento requerido para la ejecución de las actividades, no se aceptarán retrasos en la terminación del proyecto por ninguna de éstas causas. En caso de que alguno de los equipos presente fallas deberá reemplazarlo por uno similar una vez se realice la solicitud que para este fin le haga el interventor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Solicitar, tramitar, obtener y mantener todas las licencias y permisos requeridos para la ejecución del objeto del contrato, ante las autoridades pertinentes (si se requiere).

- Cumplir a cabalidad con las obligaciones impuestas por la autoridad competente en las licencias otorgadas para la ejecución del Contrato y mantenerlas y/o prorrogarlas, de requerirse, de acuerdo con la normatividad aplicable vigente.

- Obtener y mantener las garantías en los plazos y montos establecidos en el contrato.

- Suministrar en el lugar del proyecto los materiales necesarios y suficientes, de la mejor calidad y a los cuales se refiere estas especificaciones y los planos adjuntos.
    - Nota: Todas las referencias enunciadas en materiales y equipos, son las mínimas que el contratista debe cumplir, con el fin de dar pautas sobre la calidad de las actividades que se pretenden ejecutar; sin embargo, el proponente está en libertad de presentar y proponer las referencias que considere, siempre y cuando igualen o superen la calidad exigida.

- Suministrar el personal idóneo para ejecutar los trabajos a que se refieren los planos y las especificaciones para cumplir con las obligaciones contractuales.

- Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, dado que el Contratante, bajo ningún concepto, asume responsabilidades por omisiones legales del Contratista, cada acta mensual deberá acompañarse con las respectivas planillas de autoliquidación de EPS, ARL, Salud y pensión, debidamente canceladas.

- Reportar todo cambio de personal profesional que pretenda efectuar durante la ejecución del Contrato. Todo cambio se realizará previo visto bueno por escrito del Interventor y/o contratante.

- Ejecutar la Gestión Ambiental que se requiera y la que sea necesaria, durante la ejecución de las actividades de conformidad con las obligaciones contenidas en el Contrato y en la normatividad aplicable vigente, presentando el Plan de Manejo Ambiental, el cual deberá ser aprobado por el interventor.

- Presentar el plan de gestión de residuos de construcción y demolición a la entidad contratante y la interventoría, para gestionar el PIN ambiental del contrato que genera la Secretaría de Ambiente, con el fin de garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental.

- Contar con la debida señalización de todas las áreas.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Disponer de una copia completa escrita de las presentes "Especificaciones Técnicas Generales" en el sitio de la ejecución del proyecto para que esté a disposición del Interventor, el Contratante y el personal vinculado al proyecto.

- Entregar al Contratante los planos record de las actividades finalmente realizadas en medio físico y magnético (AutoCAD), como condición ineludible para la realización de la liquidación del contrato. El costo de estos documentos estará a cargo del CONTRATISTA y tendrá que tenerlos en cuenta en su análisis de Gastos Generales (como parte de los costos indirectos).

- Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el interventor y/o supervisor mediante comunicación escrita. Además, el Contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos a su costa, cuando así lo exija el interventor y/o supervisor. El Contratante no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Contratista, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

- El Contratista deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas establecidas o por instrucciones del interventor. Será de responsabilidad del Contratista cualquier accidente, cuando sea ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

- Cuando por razones de ejecución del objeto contractual incluyendo el movimiento de maquinaria y materiales se produzcan daños a bienes muebles o inmuebles, el contratista deberá repararlos a la mayor brevedad posible, asumiendo los costos inclusive del lucro cesante que se pudiese generar.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar una programación detallada, donde se establecerá el orden y duración de cada una de las actividades necesarias para cumplir con el objetivo de este proyecto.

Los tiempos de compra, negociación, importación y nacionalización de materiales deberán ser tenidos en cuenta por el contratista al desarrollar su programa de trabajo, sin que implique adición de plazo o valor en el contrato.

Igualmente, deberá disponer de un lugar adecuado, donde se ubiquen las oficinas para el Contratista y la Interventoría, con los servicios mínimos para su funcionamiento. Deberá haber espacio para un depósito de materiales y herramientas, éstos deberán ser eficientes y seguros para la ejecución del proyecto, su costo deberá estar incluido en el valor de la propuesta.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4 MODIFICACIONES

Si el Contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del edificio, dará aviso al Interventor quién será el encargado de tomar una decisión al respecto y finalmente se informará al supervisor. Todo cambio sugerido por el Contratista, debe ser aprobado o rechazado por el Interventor en un plazo de hasta siete (7) días, con la debida justificación, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico. Si hay afectación económica el Interventor deberá hacer la consulta y obtener la aprobación de la Entidad Contratante. De todo cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Contratante. El Contratista deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso del contrato. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados y aprobados por el CONTRATANTE, a través de los medios que éste establezca para tal fin.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5 CONSIDERACIONES GENERALES

El contratista que resulte elegido deberá tener presente las siguientes consideraciones:

- Se debe comprometer a realizar las observaciones con respecto a diseños o errores fortuitos que se identifiquen en la etapa de visita o revisión de diseños. En ningún caso, se podrá sacar provecho, ó cobrar cantidades adicionales, a las estipuladas en obra y siempre se deberá buscar dejar instalados y con un correcto funcionamiento las actividades contratadas.
- Los trabajos que requieren desergenización del edificio deben ser programados y concertados con el contratante con 1 mes de anticipación. En ningún caso los retrasos serán atribuibles al contratante por falta de coordinación.
- El contratista deberá contar con todo el personal capacitado y en la cantidad requerida para ejecutar las actividades contratadas.
- Los tiempos de ejecución de las actividades se deben basar en el cronograma.
- El contratista deberá realizar los trámites o permisos requeridos ante la administración del edificio.
- El contratista deberá entregar los equipos o materiales desmontados debidamente empacados.
- El contratista deberá coordinar y suministrar personal de seguridad que se encargue de la custodia de los equipos, materiales y herramientas que se tengan dentro del edificio. En ningún caso, el contratante se hace responsable de pérdida o hurto de los mismos.
- El contratista se hace responsable de los daños que se puedan presentar en los equipos existentes, del mismo modo se hará responsable del lucro cesante del DAFP y la reparación y/o reposición de los equipos afectados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5.1 MATERIALES

Todos los materiales que sean necesarios para la ejecución de las actividades que se licitan, deberán ser aportados por el Contratista y colocados en el sitio del proyecto. La calidad de los materiales utilizados es de exclusiva responsabilidad del contratista. Así mismo, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro. Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del Contratista, quien además deberá asumir los riesgos de toda índole. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las actividades defectuosas o que no se ciñan a las especificaciones de estos pliegos, por defectos de los materiales. El Contratista es el único responsable del cuidado de los materiales puestos en el sitio de trabajo. Esto quiere decir que, en caso de pérdidas o hurtos de materiales, se libera de toda responsabilidad al Contratante.

El contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la ejecución de las actividades y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos. Los materiales suministrados y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de las actividades deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de las actividades sin la aprobación del interventor, podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera la responsabilidad del contratista por la calidad de los mismos y de las actividades ejecutadas.

Para el ingreso de materiales ya sea por parte del contratista o cualquiera de sus proveedores, se hará de conformidad con los horarios y condiciones establecidas por el Contratante, de acuerdo con el régimen interno que se encuentre establecido. Si por alguna circunstancia fuese necesario el ingreso de materiales fuera del horario estipulado, a través del interventor deberá elevarse la solicitud correspondiente debidamente justificada.

5.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las actividades deberán ser suministrados por el Contratista, a su cargo y de estricta propiedad del mismo o tomados en alquiler y deberán estar en perfecto estado de funcionamiento. Los equipos y herramientas que debe suministrar el

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Contratista deberán ser adecuados para las características y magnitud de la actividad que se ha de ejecutar, buscando la seguridad de los trabajadores vinculados. La reparación y mantenimiento de los equipos y herramientas es por cuenta exclusiva del Contratista, lo mismo que los combustibles y lubricantes que se requieran. De presentarse daño en los equipos, el Contratista deberá repararlos en un término no mayor de 12 horas. Si la reparación no fuere posible, deberá reemplazarlo dentro de las 12 horas siguientes y no lo libera de la sanción que por incumplimiento se estipule en el contrato. Los costos por concepto de transporte, manejo y vigilancia de los equipos y herramientas son a cargo EXCLUSIVO del Contratista, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, deterioro, etcétera, de los mismos. El Contratista está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscriba con terceros para suministro de maquinaria o equipos. El CONTRATANTE O INTERVENTOR podrá solicitar diversos tipos de equipos especiales para las actividades que así lo requieran.

5.3 FUENTES DE MATERIALES

A pesar de no requerirse grandes volúmenes de materiales para la obra civil, el Contratista para la elaboración de su propuesta, deberá garantizar que sus proveedores cumplan con todas las normas ambientales tanto para la explotación como el transporte de los mismos.

El CONTRATANTE o INTERVENTOR, procederá a rechazar los materiales que en cualquier momento no llenen los requisitos de las especificaciones, o si sus características son diferentes de las correspondientes a las muestras analizadas y aprobadas. Antes de iniciar la utilización de materiales procesados, el Contratista deberá someter a la aprobación del CONTRATANTE o INTERVENTOR, muestras que permitan determinar la aceptabilidad de los mismos. En caso de que el CONTRATANTE o INTERVENTOR determine que los materiales procesados no son adecuados para la ejecución de las actividades por no cumplir los requisitos especificados, el Contratista deberá hacer los ajustes necesarios en sus instalaciones para obtener los materiales con las especificaciones estipuladas. Si no es posible lograr así la elaboración de materiales aceptables, el Contratista deberá modificar, o acondicionar sus instalaciones, o suspender la explotación de la fuente de abasto. Todos los materiales y suministros, que se requieran para la ejecución de las actividades serán suministrados por El Contratista, y los costos de adquisición, explotación, extracción, cargue, transporte, almacenamiento y utilización serán incluidos en el precio unitario que se estipula para cada ítem.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5.4 MANO DE OBRA

Es obligación del Contratista suministrar y mantener durante la ejecución de las actividades y hasta la entrega total de las mismas a satisfacción del Contratante o Interventor, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos y obreros que se requieran.

El personal que emplee el Contratista será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, el Interventor y/o Contratante se reserva el derecho de solicitar al Contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si el Interventor y/o CONTRATANTE o quien lo represente considera que hay motivo justificable para ello. Las indemnizaciones que se causaren por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, son por cuenta del Contratista. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por el CONTRATANTE o INTERVENTOR deberá ser atendida y satisfecha por el Contratista dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la comunicación escrita en ese sentido.

Es obligación del Contratista suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice para la ejecución de las actividades y presentar al Interventor y/o CONTRATANTE copia de dichos contratos. En caso de suscribir subcontratos con los proveedores, estos subcontratistas deberán garantizar que la contratación de su personal cumple con las normas laborales legales de Colombia. Además, deberá entregar (siendo anexos indispensables para el pago de cada una de las actas parciales mensuales y la final) copias de las planillas de pago de salarios suscritas por los trabajadores (inclusive del personal del subcontratista), con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía y de su seguridad social. Igualmente, antes de iniciarse las actividades y en la medida que se vaya incorporando personal, el Contratista deberá presentar relaciones de personal con los siguientes datos:

- Nombre
- Documento de identificación
- Libreta Militar
- Certificado de servicios con el Contratista u otro patrono.
- Domicilio.
- Certificado de EPS y ARL.
- Cargo que desempeña.
- Salarios, y lo que requiera el CONTRATANTE o INTERVENTOR para poder hacer las respectivas revisiones y controles del pago de los impuestos parafiscales.

Todo el personal deberá tener un carnet, que lo identifique como trabajador del contratista.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Será por cuenta del Contratista el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las actividades. El Contratista deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiere lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedad profesional. El Contratista deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas. Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Contratista a sus trabajadores y que debe tener en cuenta el PROPONENTE al formular su propuesta serán como mínimo, los que señala el Código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias. Es entendido que el personal que el Contratista ocupe para la realización de las actividades, no tendrá vinculación laboral con el Contratante y que toda la responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del Contratista. Para atender la seguridad en el proyecto, el CONTRATISTA tendrá en cuenta dentro de sus análisis de precios unitarios y el porcentaje de Administración, la dotación a los trabajadores de cascos de seguridad, botas, anteojos protectores, guantes y demás elementos de seguridad requeridos, siguiendo la normatividad mencionada en el presente documento. Con el objeto de proteger e identificar al personal que trabaja en la obra contratada, el contratista suministrará al personal un casco de seguridad, el cual es de obligatorio uso en horas laborales. Debe observarse claramente el reglamento de colores así:

- Rojo: Trabajadores y ayudantes
- Amarillo: Oficiales Obreros y Personal calificado.
- Blanco: Visitantes e Ingenieros

Igualmente, el Contratista, deberá:

- Nombrar a todos los empleados y obreros para la ejecución de los trabajos por parte del Contratista (o el subcontratista), quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga el Contratista (o el subcontratista) al pago de todos los salarios y prestaciones sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el Contratista (o el subcontratista) no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde al Contratante y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna.

- Se prohíbe el tránsito por zonas no autorizadas excepto las que por razones de tránsito o desarrollo del objeto contractual deban desarrollarse. En caso de ser encontrado personal a cargo del

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

contratista en zonas diferentes a su área de trabajo, estas serán retiradas de la unidad y se estudiará cada caso para determinar si se puede autorizar nuevamente su ingreso.

- Serán por cuenta del Contratista (o el subcontratista) el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario que la Interventoría exija. El Contratista mantendrá en el sitio de trabajo los elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana.

- El Contratista, junto con la obligación de establecer y ejecutar permanentemente el programa de salud ocupacional conforme a lo estipulado en las normas vigentes, será responsable de los riesgos originados en su ambiente laboral y deberá adoptar las medidas que fueren necesarias para disminuir tales riesgos. (Dto. 1295/94).

- En el área asignada para las actividades, se dispondrá, en función del número de trabajadores y de las características del proyecto el suministro de agua potable, servicios higiénicos para hombres y para mujeres y lavamanos. El empleador establecerá las condiciones para garantizar la alimentación de los trabajadores, tanto en calidad como higiene. Por razones de seguridad se prohíbe el ingreso de alimentos preparados a los sitios de trabajo, salvo que este sea de manera individual por cada trabajador.

- Garantizar la seguridad de las personas autorizadas a estar presentes en la zona de los trabajos y mantener ésta y las labores mismas (mientras no hayan sido aceptadas y recibidas por medio de acta por parte del Interventor y/o CONTRATANTE), en buen estado con el fin de evitar todo riesgo para las personas.

- Suministrar y mantener por su cuenta todos los dispositivos de iluminación, protección, cierre, señales de alarma y vigilancia en los momentos y lugares necesarios o exigidos por el Interventor y/o CONTRATANTE y por la reglamentación vigente, para la protección de los trabajos y para la seguridad y comodidad del público en general. El valor deberá estar incluido dentro del AIU, y por los cuales no se pagará como una actividad específica.

- Ejecutar las actividddades de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente. Las normas especiales para el trámite de permisos, licencias, autorizaciones que tengan lugar, serán tramitados y obtenidos por cuenta, riesgo y a cargo del contratista.

- Adoptar todas las medidas necesarias para proteger el medio ambiente, tanto dentro como fuera de la zona de actividades, evitando con ello todo perjuicio o daño a las personas o bienes públicos o de

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

otra índole, resultantes de la contaminación, el ruido, manejo de residuos peligrosos y otros inconvenientes producidos por métodos utilizados para la realización de las actividades.

5.5 ACTIVIDADES ADICIONALES

Se consideran actividades adicionales aquellas que no hayan sido previstas en los documentos técnicos de licitación y que, a juicio del Contratante o Interventor, se hagan necesarias, útiles o convenientes para la correcta ejecución del objeto del contrato y/o las mejores soluciones para los casos particulares que puedan presentarse en el proyecto, o que complementen las actividades contratadas. Las actividades adicionales sólo se podrán ejecutar cuando se haya realizado la respectiva adición al Contrato y hayan sido aprobadas por el Interventor y/o Contratante o Interventor.

5.6 ACTIVIDADES MAL EJECUTADAS

Se consideran actividades mal ejecutadas aquellas que, a juicio del Contratante o interventor, se hayan hecho con especificaciones inferiores o diferentes a las que se haya definido en los planos o en las especificaciones, entregadas en los pliegos de condiciones. El contratista deberá volver a realizar a su cargo, las actividades diagnosticadas como mal ejecutadas, sin que implique modificaciones en el plazo del contrato o en el cronograma del proyecto, en el tiempo que se establezca prudente para esto.

En caso de que el Contratista no realice nuevamente las actividades mal ejecutadas en el término indicado, el Contratante podrá proceder a imponer las sanciones estipuladas en el Contrato, sin que esto implique que se releve al Contratista de la obligación y responsabilidad.

5.7 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Protección de los equipos y actividades:

El Contratista será, desde el comienzo hasta la terminación y entrega de las actividades del proyecto, el único responsable de la protección de los elementos y de todas las áreas utilizadas en la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, si ocurriere algún daño, invasión o avería en cualquiera de las partes, por causas imputables al Contratista, este deberá reparar y responder por tales daños, invasiones o averías para que a su terminación esté en buenas condiciones y de conformidad en todo aspecto con los requisitos del contrato.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Obstrucciones

El área de trabajo deberá estar libre de basuras y desperdicios. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente para ir de un lugar a otro en los trabajos, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén perfectamente drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, etcétera que no tengan protección; tampoco deberán ser obstruidos por objetos con los cuales el trabajador pueda tropezar y caer. Cuando tales elementos sean necesarios en opinión del CONTRATANTE o INTERVENTOR deberán cruzarse por medio de tubos, cárcamos o protegerse en forma adecuada. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito.

5.8 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Seguridad Industrial

El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las normas de Higiene, Seguridad Industrial y Ambiente, establecidas en la ley para las personas que realicen los trabajos y para los materiales y equipos que se empleen en desarrollo del contrato, para lo cual, los valores correspondientes deberán estar incluidos en la propuesta.

El CONTRATISTA adoptará todas las medidas de seguridad industrial para la adecuada protección de sus trabajadores y equipos, incluyendo la vigilancia de estos últimos.

El CONTRATISTA suministrará, el día de inicio de los trabajos, la dotación mínima que se requiera para ejecutar los trabajos, así mismo, realizará la afiliación a una EPS, a una AFP y a una ARL, de todo el personal que intervenga en las diferentes actividades contratadas.

Ningún trabajador podrá ingresar al sitio de trabajo sin la respectiva afiliación a una entidad de salud y de riesgos profesionales (sistema de seguridad social, ley 100 de 1993). Estos documentos podrán ser exigidos por el Interventor y/o CONTRATANTE en cualquier momento.

La afiliación a las EPS, ARL, AFP, pagos de parafiscales, y demás pagos que demanda la ley laboral vigente serán por cuenta, costos y riesgos del CONTRATISTA. Este requisito será verificado permanentemente por el Interventor y/o CONTRATANTE. Para esto, el CONTRATISTA deberá entregar copias de las planillas de los pagos realizados por seguridad social, parafiscales que el contratista haga a nombre de su personal como requisito para que la entidad pueda tramitar los cortes de pago.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

El contratista se compromete a tomar todas las medidas de seguridad en ejercicio de los trabajos, entre las que se destacan:

- Uso permanente de la dotación de seguridad por parte de todos los operarios y porte de carnet
- Mantener en en el sitio de trabajo los elementos para prestar primeros auxilios y cumplir todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la ley colombiana.
- Instalación de medidas de seguridad y señalización en el área de trabajo.
- Manejo adecuado de herramientas.
- Prevención de accidentes de trabajo.
- Inspección de herramientas de trabajo.
- Charlas de trabajo diario.
- Trámite de permisos de trabajo a realizar.
- Adopción e implementación de medidas de seguridad en el manejo de escombros y residuos, así como de su traslado y disposición final.
- Control mediante planillas de todas las actividades que eventualmente pongan en riesgo la seguridad de los operarios, las instalaciones, entre otros.
- Entrega semanal de reporte de actividades al comité de seguimiento.
- Demás que sean necesarias en el desarrollo de los trabajos.

Adicional a lo anterior, el Contratista tomará todas las precauciones del caso para evitar causar daños y/o perjuicios al CONTRATANTE o a terceros, con motivo de la ejecución de los trabajos, así sea por acción, omisión o descuido de sus trabajadores, herramientas o equipos. Será responsable de cualquier reclamación por este concepto, con cargo a la retención de garantía sobre actas.

Se deberá emplear elementos y/o sistemas de protección que impidan o minimicen los efectos ocasionados por la caída de herramientas o materiales que puedan provocar daño físico a las personas que puedan circular en las zonas bajas cercanas al sitio de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de la custodia y control de su equipo, herramienta y demás elementos utilizados en la ejecución de los trabajos contratados.

Será responsabilidad del CONTRATISTA el suministro mínimo y/o según exigencias del Contratante y/o Interventor, a todo el personal que labore en las actividades contractuales, de los siguientes elementos de trabajo:

- Casco y barbuquejo
- Gafas
- Guantes (acordes con la labor a desempeñar)

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Botas
- Overol de trabajo

Todos estos elementos deberán cumplir con las normas vigentes de seguridad industrial, especiales para los trabajos a realizar.

Elementos de protección y señalización,

Será responsabilidad del CONTRATISTA el suministro e instalación de protecciones, necesarias y suficientes para garantizar la seguridad de los funcionarios, así como del personal que labora, y de las instalaciones físicas en general.

Con ese fin, el CONTRATISTA deberá aislar la zona de trabajo por medio del cerramiento, de acuerdo con la especificación propia de esta actividad.

Se deberán ubicar las señales que sean pertinentes para cada una de las actividades, limitación de áreas, zonas de riesgo, rutas de evacuación, oficinas, puntos de encuentro, oficinas, caminos transitables, y demás sitios que componen el proyecto, con señales visibles y apropiadas para cada caso. Esto se realizará por cuenta, costos y riesgos del CONTRATISTA.

El contratante está en la obligación de cumplir con todas las normas que apliquen a la Seguridad y Salud en el trabajo que se encuentren vigentes en el momento de la ejecución, las cuales incluyen, pero no se limitan, a las enunciadas a continuación.

- Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial.
- Resolución 2013 de 1986. COPASO. Organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.
- Decreto 614 de 1984. Bases para la administración de la salud ocupacional en el país.
- Resolución 1016 de 1989. Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.
- Decreto Ley 1295 de 1994. Organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 1832 de 1994. Tabla de enfermedades profesionales.
- Decreto 1281 de 1994. Actividades de alto riesgo.
- Organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 2800 de 2003. Afiliación al Sistema General de Riesgos Profesionales de trabajadores independientes.
- Resolución 2346 de 2007. Historias Clínicas Ocupacionales.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Resolución 1409 de 2012. Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Resolución 1401 de 2007. Investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resolución 2844 de 2007. Guías de atención integral en salud ocupacional.
- Resolución 1013 de 2008. Guías de atención integral en salud ocupacional.
- Resolución 1956 de 2008. Consumo de cigarrillo.
- Ley 1010 de 2006. Acoso Laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Resolución 1409 de 2012. Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Ley 1562 de 2012. Modificación del sistema de riesgos profesionales y otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
- Decisión 584 de la CAN. Definición de accidente de trabajo y enfermedad profesional.

Primeros Auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Los puntos designados para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme a lo establecido por las normas colombianas sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

En caso de presentarse incendio en las áreas de trabajo intervenidas por la empresa contratista o un accidente, el contratista a través de su Jefe de Seguridad Industrial y sus Brigadistas y con el empleo de sus propios medios, deberá tomar la acción inmediata de control de la situación y rescate del personal. Se hace necesario que, para esto, establezca un plan de contingencias y se entrene a todo el personal en el desarrollo del mismo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5.9 CALIDAD

El contratista deberá establecer, ejecutar y mantener un Plan de Gestión de Calidad, el cual deberá acogerse, como mínimo, a las disposiciones que se presentan en las normas NTC – ISO de la serie 9000, NTC – ISO 10011-1 a 10011-3 e ISO/TR 13425. Deberá ceñirse a las versiones más recientes y vigentes en el momento de la ejecución de las actividades, a aquellas que las complementen, modifiquen o adicionen.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presenta el listado de actividades propuestas mediante el Contrato Interadministrativo de Consultoría No. 195 de 2019 cuyo objeto es: ***"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"*** específicamente para el ***SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA*** las cuales se detallan en los siguientes capítulos:

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN (CAPITULO 7)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4,5m x 5/8" AUTOSOPORTADA (CAPITULO 8)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN EN ALUMINIO 8mm (CAPITULO 9)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA (CAPITULO 10)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPÓSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O SIMILAR (CAPITULO 11)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm (CAPITULO 12)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO (CAPITULO 13)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0) (CAPITULO 14)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20x20cm (CAPITULO 15)

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL (CAPITULO 16)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE DESNUDO 1/0 AWG (CAPITULO 17)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DPS TRES FASES, 3 HILOS+TIERRA 208/120V. 4 MODOS DE PROTECCIÓN MÁXIMA CORRIENTE TRANSITORIA POR MODO 50kA/110kA. EN TABLERO PRINCIPAL. (CAPITULO 18)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA) (CAPITULO 19)

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN

7.1 DESCRIPCIÓN

Suministró e instalación de punta captadora para el sistema de protección contra rayos.

7.2 MATERIALES

- Punta captadora de 1,2m x 5/8”
- Base universal de fijación de la punta captadora.

7.2.1 DEFINICIÓN

Punta Captadora: Elemento metálico cuya función es interceptar los rayos que podrían impactar directamente sobre la instalación a proteger. Comúnmente se conocen como pararrayos.(ICONTEC, 2004).

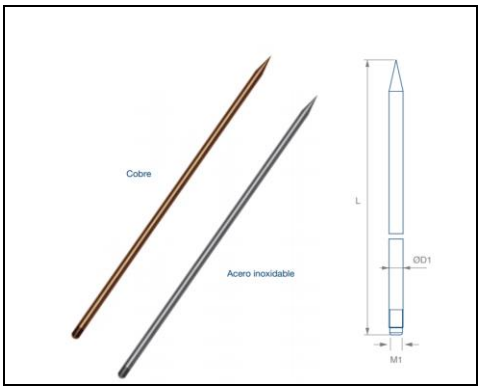


Figura 1. Punta Captadora. Fuente: INGESCO LIGTHING SOLUTIONS

Para esta actividad se utilizará una punta captadora de 1,2m de longitud y 3/8” de diámetro.

Base Universal para Punta Captadora: Placa base para soporte en acero galvanizado con perno roscado M8 para instalación de punta captadora.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia



Figura 2. Base Universal para Fijación de Punta Captadora. Fuente: Sistemas de Protección Contra rayos - Apantallamiento. DixPro

7.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

7.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, taladro y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23 de Julio de 2012 “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas” o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

7.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

7.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que se cuente con la punta captadora, la base universal, 4 tornillos de fijación, chazos y la herramienta requerida para ejecutar la actividad.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Posicionarse en el lugar de instalación de la punta captadora.
- Realizar la apertura de 4 huecos utilizando un taladro.
- Instalar 4 chazos acorde al diámetro de los tornillos de la base.
- Instalar la base universal y asegurar con los tornillos asegurándose que se le haya aplicado el torque necesario de acuerdo conl tipo de tornillo.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

7.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

7.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

7.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE ó que estén certificados en función de una norma internacional.

7.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Las puntas captadoras se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra DAFP-ELE1.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

7.6 MEDIDA

La medida es por unidad instalada.

7.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

7.8 ÍTEM DE PAGO

2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4,5m x 5/8"

8.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de punta captadora autosoportada para el sistema de protección contra rayos.

8.2 MATERIALES

8.2.1 DEFINICIÓN

Sistema Punta Captadora Autosoportada: Se compone de una punta captadora de 0.5m x 5/8”, un trípode de fijación con mástil de 4m de longitud, tres zócalos de hormigón y placa protectora. El área requerida para la disposición del trípode y los zócalos de hormigón es de 0,82mx0,82m

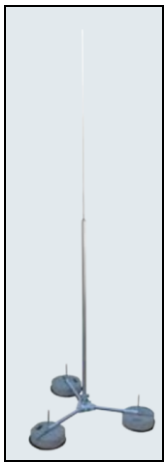


Figura 3. Punta Captadora Auto soportada. Fuente: Protección Externa Contra Rayos - Catálogo DEHN.

Zócalo de Hormigón: Elemento con adaptador roscado para puntas captadoras con rosca M16 y sujeción complementaria. Deberá cumplir con un diámetro de 240mm y 8,5kg.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia



Figura 4. Zócalo de Hormigón. Fuente: Protección contra Rayos. DEHN

Placa Protectora: Elemento para protección de las planchas asfálticas por debajo del zócalo de hormigón, diámetro 280mm.

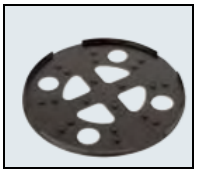


Figura 5. Placa Protectora. Fuente: Protección contra Rayos. DEHN

8.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

8.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, taladro y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23 de Julio de 2012 “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas” o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

8.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

8.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que se cuente con tres zócalos, trípode con mástil de 4m, punta captadora de 0,5m, placas protectoras y los tornillos de fijación.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad el permiso de trabajo.
- Posicionarse en el lugar de instalación de la punta captadora.
- Realizar la apertura de 4 huecos por zócalo en la ubicación determinada en planos de obra.
- Instalar 4 chazos acorde al diámetro de los tornillos de la base.
- Instalar la placa protectora.
- Instalar zócalos de hormigón.
- Instalar trípode con punta captadora
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

8.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

8.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE o que estén certificados en función de una norma internacional.

8.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Las puntas captadoras se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra.

8.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

8.6 MEDIDA

La medida es por unidad instalada.

8.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8.8 ÍTEM DE PAGO

2.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4,5m x 5/8" AUTOSOPORTADA	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN DE ALUMINIO DE 8mm.

9.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de conductor de aluminio de 8mm el cual se conectará entre puntas captadoras y servirá además como sistema de bajantes y conexión del Sistema de Captación con el Sistema de Puesta a Tierra, a donde finalmente llegarán las descargas atmosféricas y se disiparán por el terreno.

9.2 MATERIALES

9.2.1 DEFINICIÓN

Alambrón de Aluminio: Es un conductor redondo de 8mm el cual debe ser instalado en las grapas de sujeción para este material.



Figura 6. Alambrón de Aluminio 8mm. Fuente: Catálogo PROELCO

9.2.2 ENSAYOS

Debe cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, taladro y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23 de Julio de 2012 “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas” o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

9.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

9.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que se cuente con el conductor de aluminio y que además ya se haya ejecutado la actividad de fijación de grapas de fijación de alambrón.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar alambrón en las grapas de fijación para Alambrón de Aluminio 8mm.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

9.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

9.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

9.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE o que estén certificados en función de una norma internacional.

9.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- El alambrón debe instalarse de acuerdo con los planos DAFP-ELE1, DAFP-ELE2, DAFP-ELE3.

9.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

9.6 MEDIDA

La medida es metro lineal instalado.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal instalado, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

9.8 ÍTEM DE PAGO

2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN EN ALUMINIO 8mm	ML

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA.

10.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de grapa de sujeción la cual conectará las puntas captadoras con el alambrón de aluminio de 8mm del sistema de protección contrarrayos.

10.2 MATERIALES

10.2.1 DEFINICIÓN

Grapa para sujeción de Alambrón 8-10mm/ Punta Captadora. Grapa con tornillo redondo plano y con seguro de posición especial para puntas captadoras. Margen de apriete 8-10/16mm.

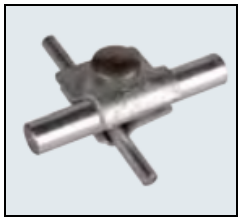


Figura 7. Grapa de sujeción de Alambrón 8-10mm/ Punta Captadora. Fuente: Catálogo Protección Externa Contra Rayos. DEHN

10.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

10.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, taladro y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

de Julio de 2012 “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas” o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

10.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

10.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que se cuente con el alambrón de aluminio y la punta captadora instalados.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar la grapa de sujeción realizando conexión entre el alambrón de Aluminio 8mm y la punta captadora.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

10.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

10.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

10.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE ó que estén certificados en función de una norma internacional.

10.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Las grapas deben ser instaladas en la ubicación y cantidades estipuladas en el plano DAFP-ELE1.

10.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

10.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

10.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

10.8 ÍTEM DE PAGO

2.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

11 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPOSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O.

11.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de conector en T, el cual se utilizará donde se requieran derivaciones de los conductores de Alambrón. Ver disposición de los conectores en plano DAFP-ELE1.

11.2 MATERIALES

11.2.1 DEFINICIÓN

Conector T: Conector en acero galvanizado para conductores redondos de 8 a 10mm con tres tornillos hexagonales M6x16.



Figura 8. Conector en T. Fuente: Sistema de Protección Contra Rayos - Apantallamiento DIXPRO

11.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

11.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23 de Julio de 2012 “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas” o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

11.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

11.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar la grapa conector en T en los lugares especificados en plano DAFP-ELEC1
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

11.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

11.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

11.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE ó que estén certificados en función de una norma internacional.

11.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Los conectores se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra – DAFP-ELE1.

11.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

11.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

11.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

11.8 ÍTEM DE PAGO

2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPÓSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O SIMILAR	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

12 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm.

12.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de grapa de sujeción de alambrón, el cual se utilizará para la instalación del Alambrón de Aluminio en sus recorridos horizontales. Ver planos DAFP-ELE1, DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3

12.2 MATERIALES

12.2.1 DEFINICIÓN

Grapa de sujeción de Alambrón: Soporte para conductores de tejado con técnica de apriete para superficies planas de tejado, tipo PLATTENsnap para sujeción a construcciones sobresalientes. Altura 16mm.



Figura 9. Grapa de sujeción de Alambrón Superficie Horizontal. Fuente: Protección Externa Contra Rayos - Catálogo DEHN

12.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

Debe cumplir con resistencia a temperatura entre -35ºC a 90ºC.

12.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, taladro y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

de Julio de 2012 "Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas" o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

12.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

12.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar la grapa de soporte de Alambrón en los lugares especificados en plan DAFP-ELEC1, DAFP-ELEC2 y DAFP-ELEC3.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

12.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

12.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

12.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE ó que estén certificados en función de una norma internacional.

12.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Los conectores se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra – DAFP-ELE1, DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3. La distancia entre soportes no debe ser mayor a 1,5m

12.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

12.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

12.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

12.8 ÍTEM DE PAGO

2.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

13 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO.

13.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de grapa de sujeción de alambrón en muro, el cual se utilizará para la instalación del Alambrón de Aluminio en sus recorridos verticales. Ver planos DAFP-ELE1, DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3

13.2 MATERIALES

13.2.1 DEFINICIÓN

Grapa de sujeción de Alambrón en Muro: Soporte para conductores en muro. Incluye Taco, Tornillo y Soporte. El material de la grapa debe ser en acero inoxidable con dimensiones aproximadas de 40x20x40mm.



Figura 10. Grapa de sujeción en Muro. Fuente: Catalogo Apliaciones Técnologicas.

13.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

Debe cumplir con resistencia a temperatura entre -35ºC a 90ºC.

13.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, taladro y equipos de trabajo en altura. Es importante resaltar que los trabajos en altura deben cumplir con la totalidad de requerimientos establecidos en la resolución 1409 del 23

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

de Julio de 2012 “Por la cual se establece el Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en el trabajo en alturas” o por las normas que las modifiquen, reemplacen o complementen.

13.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

13.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar y aplicar las normas de trabajo seguro en altura.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar el estado de los equipos de trabajo en altura.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad el permiso de trabajo.
- Instalar la grapa de soporte de Alambrón en los lugares especificados en los planos DAFP-ELEC1, DAFP-ELEC2 y DAFP-ELEC3.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

13.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

13.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

13.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE ó que estén certificados en función de una norma internacional.

13.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Los conectores se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra – DAFP-ELE1, DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3. La distancia entre soportes no debe ser mayor a 1m.

13.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

13.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

13.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

13.8 ÍTEM DE PAGO

2.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

14 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0).

14.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de conector bimetálico 8 a 10mm/2/0, con el fin de realizar la transición aluminio cobre y garantizar la conexión entre el sistema de bajantes y los conductores de puesta a tierra.

14.2 MATERIALES

14.2.1 DEFINICIÓN

Conector Bimetálico: Conector bimetálico para la unión Alambrón – Cable de Cobre.



Figura 11: Conector Bimetálico. Fuente: Catalogo Aplicaciones Tecnológicas

14.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 15.3.1. Terminales de captación o pararrayos del RETIE 2013 y la IEC 62.305-3.

Debe cumplir con resistencia a temperatura entre -35ºC a 90ºC.

14.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

14.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

14.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Verificar que no haya lluvia o proximidad de tormenta eléctrica.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar conector bimetálico en las cajas de transición Aluminio – Cobre ubicadas en el nivel 1 especificados en los planos DAFP-ELEC2 y DAFP-ELEC3, realizando la conexión de un conductor bajantes (aluminio) y el conductor de puesta a tierra (cobre).
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

14.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

14.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

14.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE ó que estén certificados en función de una norma internacional.

14.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Los conectores se deben recibir debidamente instalados en la ubicación estipulada en los planos de obra DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3.

14.5.3 MANTENIMIENTO

Para que el sistema de protección contra rayos permanezca con el grado de confiabilidad diseñado, se deben seguir las siguientes pautas:

- Periodicidad: Para inspeccionar el sistema de protección se debe verificar la resistencia de puesta a tierra cada 3 años; si se tienen terrenos con tratamiento, la revisión debe hacerse cada año.
- Época. Debido al riesgo que se está manejando, se debe tener en consideración la caracterización temporal para establecer la programación de los mantenimientos.
- Actividades. Como resultado de las inspecciones deben eliminarse los defectos encontrados. Cambiando los elementos que presentan corrosión, reparando o reponiendo cables deteriorados, cambiando conectores fundidos o inservibles, limpiar y apretar uniones flojas y ante todo restablecer los valores fijados de las resistencias de puesta a tierra.

14.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

14.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

14.8 ÍTEM DE PAGO

2.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0)	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

15 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20X20CM.

15.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de caja de paso tipo exterior de 20x20x10cm donde se pretende realizar la instalación de la grapa bimetálica y la transición Aluminio – Cobre derivados de los bajantes del sistema de captación y la conexión a los conductores del sistema de puesta a tierra.

15.2 MATERIALES

15.2.1 DEFINICIÓN

Caja metálica tipo exterior: La caja metálica tipo exterior debe ser de 20x20x10cm.



Figura 12. Caja metálica tipo exterior. Fuente: Catálogo MODEVER E-M S.A.S

La caja debe ser construida en láminas de acero Cold Rolled calibres 20 y 18, con chapa bristol, grado de protección IK 10/IP44, Resistencia a cámara salina de 400 horas, pintura Electrostática, y cumplir con Normas RETIE y AE 287 de CODENSA.

15.2.2 ENSAYOS

Deben cumplir las especificaciones y/o ensayos establecidos en el artículo 20.5. Cajas y Conduletas del RETIE 2013.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

15.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor.

15.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

15.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar la caja metálica a una altura de 1,6m con respecto al nivel del piso.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

15.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

15.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

15.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE

15.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Las cajas se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3.

15.5.3 MANTENIMIENTO

Se requiere realizar limpieza externa e interna cada 3 años.

15.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

15.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

15.8 ÍTEM DE PAGO

2.9	CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20x20cm	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

16 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL.

16.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de caja de inspección de tierras 30x30cm donde se hará la instalación de un barraje equipotencial con el fin de conectar los conductores del sistema de puesta a tierra y el conductor que conectará la tierra del sistema de protección contra rayos con el sistema de puesta a tierra del edificio, incluye excavación y remates de piso.

16.2 MATERIALES

16.2.1 DEFINICIÓN

Caja de inspección de tierras.



Figura 13. Caja de Inspección de Tierras. Fuente: DELEC

La caja debe ser construida en concreto ó plástico con espesor de paredes y tapa de ¾".

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

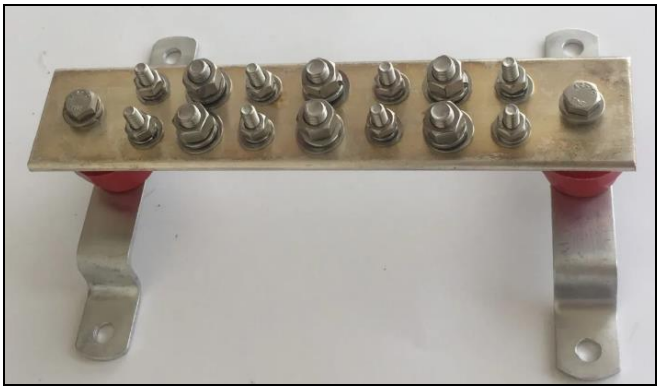


Figura 14. Barraje equipotencial. Fuente: INGESCO LIGTING SOLUTIONS

16.2.2 ENSAYOS

La caja debe cumplir las especificaciones estipuladas en el artículo 15.1.d del RETIE 2013.

El barraje equipotencial debe ser de cobre estañado y cumplir con la norma ASTM B187, pureza del cobre 99%, corriente nominal 600ª y dimensiones ¼" x 2" x 25cm

16.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor.

16.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

16.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Instalar barraje equipotencial en las cajas de inspección de tierras, adicionalmente, realizar las conexiones entre los conductores del sistema de puesta a tierra y el conductor equipotencial que

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

conectará la puesta a tierra del sistema de protección contra rayos con el sistema de puesta a tierra del edificio.

- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

16.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

16.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

16.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE.

16.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Las cajas se deben recibir debidamente instaladas en la ubicación estipulada en los planos de obra DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3.

16.5.3 MANTENIMIENTO

Se requiere realizar limpieza externa e interna cada 3 años.

16.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

16.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

16.8 ÍTEM DE PAGO

2.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

17 SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE 1/0 AWG PARA CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL ENTRE TIERRAS DE BAJANTES CON TIERRAS DEL EDIFICIO.

17.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de cable de cobre desnudo calibre 1/0 AWG para la interconexión del sistema de puesta a tierra del sistema de protección contra rayos con el sistema de puesta a tierra del edificio.

17.2 MATERIALES

17.2.1 DEFINICIÓN

Cable de cobre desnudo: El cable de cobre desnudo debe ser 99% de pureza y tener un calibre de 1/0 AWG



Figura 15. Cable de cobre desnudo. Fuente: CENTELSA.

17.2.2 ENSAYOS

El cable debe tener certificación RETIE.

17.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor.

17.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

17.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos de trabajo en altura a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Realizar la instalación del cable de acuerdo con lo estipulado en los planos.
- Verificar por parte del contratista y por parte de la interventoría la correcta instalación de los elementos instalados.
- Corregir en caso de errores de conexión e informar sobre los trabajos realizados al supervisor del contrato.

17.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

17.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

17.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE

17.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- El cable se debe recibir debidamente instalado en la ubicación estipulada en los planos de obra DAFP-ELE2 y DAFP-ELE3.

17.5.3 MANTENIMIENTO

Se requiere verificación de las conexiones y ajuste de tornillos y tuercas de conectores cada año.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

17.6 MEDIDA

La medida es por metro lineal instalado.

17.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

17.8 ÍTEM DE PAGO

2.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE DESNUDO 1/0 AWG	ML

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

18 SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE DPS TRES FASES, 3 HILOS + TIERRA 208V/120V. 4 MODOS DE OPERACIÓN EN TABLERO PRINCIPAL.

18.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación Sistema de Protección Contra Sobretensiones Internas que se pueden derivar de las descargas atmosféricas ó sobretensiones originadas por la red.

18.2 MATERIALES

18.2.1 DEFINICIÓN

DPS Baja Tensión: Los DPS son Dispositivos de Protección Contra Sobretensiones y el Reglamento de Instalaciones Eléctricas RETIE 2013 en su artículo 20.14. Dispositivos de Protección Contra Sobretensiones Transitorias establece que para baja tensión el DPS debe cumplir con la marcación de los parámetros básicos como Corriente nominal de descarga, que en ningún caso será menor a 5 kA por módulo para DPS instalados en el inicio de la red interna como es el caso para el DAFP. Debe contener la tensión nominal la cual será 120/208V, la máxima tensión de operación continua deber ser mayor o igual 1,1 veces la tensión máxima del sistema en régimen permanente.



Figura 16. DPS BAJA TENSIÓN. Fuente Catálogo de Materiales Laumayer

Adicionalmente, se debe tener en cuenta que el DPS se debe instalar en el tablero general del edificio del Departamento Administrativo de la Función Pública. El DPS eléctricamente se debe instalar en modo común de acuerdo conl siguiente diagrama.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

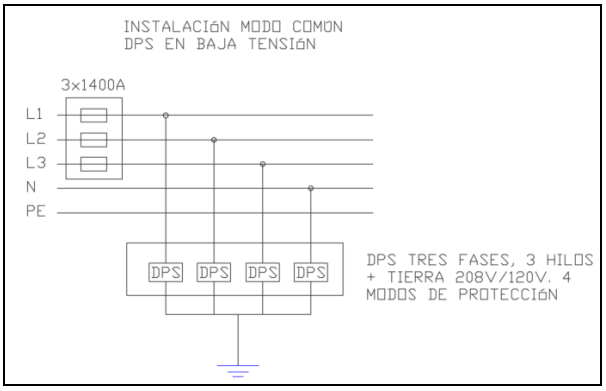


Figura 17. Instalación DPS modo Común. Fuente: El Autorzoom

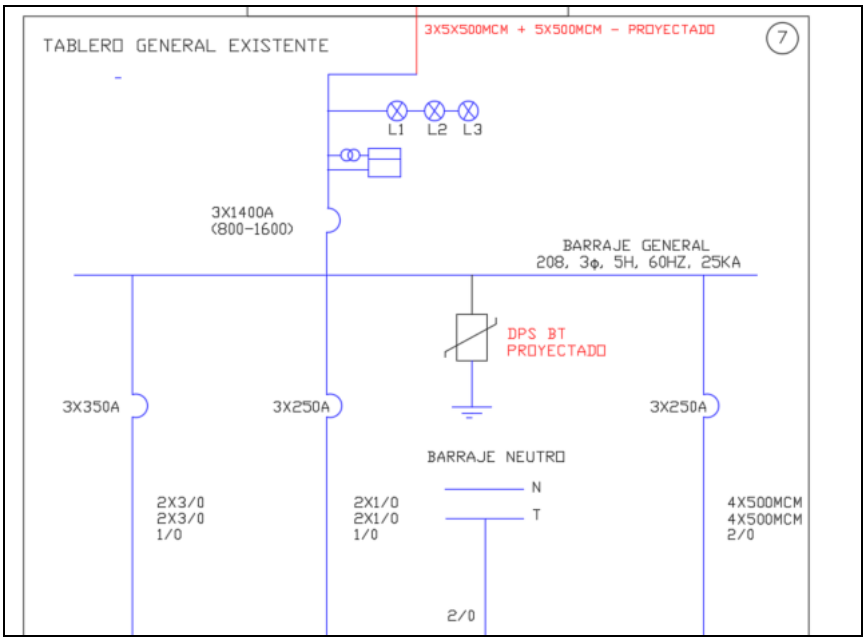


Figura 18. Diagrama Unifilar de Instalación de DPS DAFP. Fuente: El Autor

18.2.2 ENSAYOS

Los DPS deben cumplir con los requisitos establecidos en el artículo 20.14.2 del RETIE 2013.

18.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, multímetro y detector de tensión.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

18.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

18.4.1 PROCEDIMIENTO

- Planear las actividades y procedimientos a utilizar en la ejecución de la actividad, el cual debe ser aprobado por la supervisión y/o la interventoría de la obra.
- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Realizar corte visible de energía programado desde el lado de media tensión el cual deberá ser realizado por personal competente del operador de red.
- Realizar apertura de interruptor principal del tablero general.
- Realizar condenación o bloqueo.
- Verificar ausencia de tensión.
- Instalar puesta a tierra y en cortocircuito todas las fases de la instalación, mediante puente equipotencial. Para la instalación de la puesta a tierra primero se debe instalar el cable o sistema de puesta a tierra temporal y luego el equipo, para su desconexión se procede a la inversa.
- Señalizar y delimitar la zona de trabajo.
- Una vez se cumpla con los requerimientos anteriores se procederá a la instalación del DPS de acuerdo con diagrama unifilar mostrado en la Figura 18.

18.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

18.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

18.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE y cumplan con las especificaciones técnicas.

18.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Verificar que el DPS quede instalado de acuerdo con diagrama unifilar mostrado las especificaciones técnicas y el plano DAFP-ELE5.

18.5.3 MANTENIMIENTO

Se requiere verificación de las conexiones y ajuste de tornillos y tuercas de conectores cada año.

18.6 MEDIDA

La medida es unidad instalado.

18.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

18.8 ÍTEM DE PAGO

2.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DPS TRES FASES, 3 HILOS+TIERRA 208/120V. 4 MODOS DE PROTECCIÓN MÁXIMA CORRIENTE TRANSITORIA POR MODO 50kA/110kA. EN TABLERO PRINCIPAL	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

19 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA).

19.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 2,44m x 5/82. Incluye mejoramiento de suelos.

19.2 MATERIALES

- Varilla de cobre 2,44m x 5/8” pureza 99%
- Compuesto químico de suelo artificial para mejoramiento de la resistividad del terreno.
- Soldadura Exotérmica 115gr.

19.2.1 DEFINICIÓN

El sistema de puesta a tierra se instalará con el fin de recibir las descargas atmosféricas derivadas del sistema de apantallamiento del edificio. Adicionalmente, se tendrá un sistema de puesta a tierra para la planta de emergencia.

Para todos los casos, las puestas a tierras deben ir interconectadas al sistema de puesta a tierra general del edificio. Tal como se muestra en los planos DAFP-ELE2, DAFP-ELE3 y DAFP-ELE4.



Figura 19. Varilla de cobre 2,44m x 5/8". Fuente: TECNOWELD

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

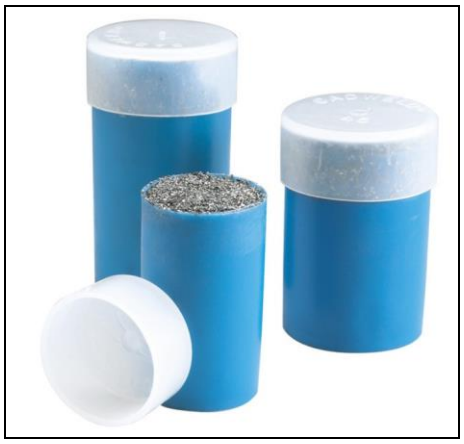


Figura 20. Soldadura Exotérmica. Fuente: CADWELD-ERICO



Figura 21. Suelo Artificial. Fuente: Favigel.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

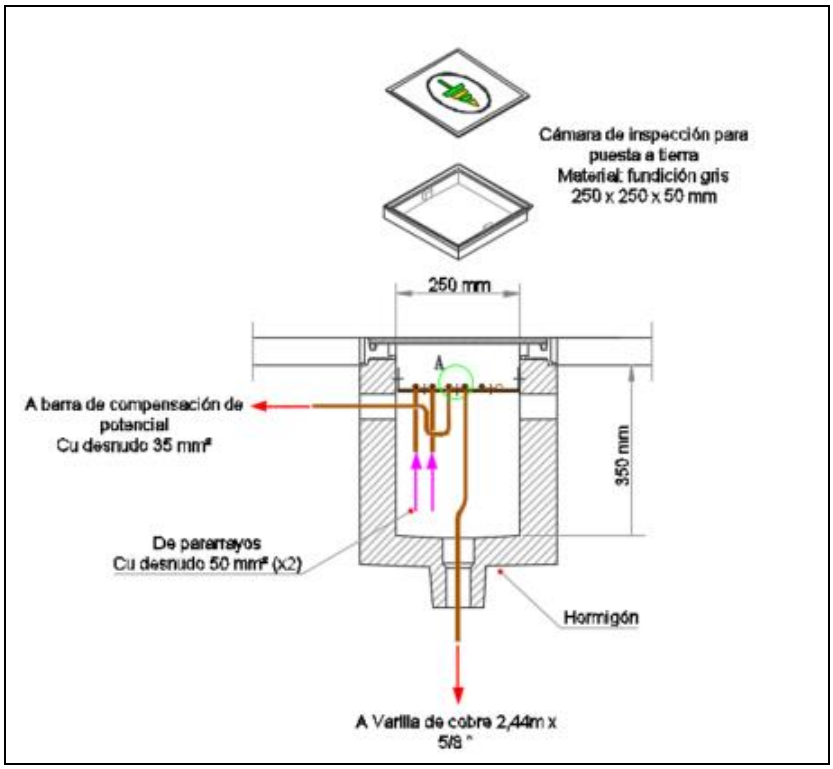


Figura 22. Sistema de puesta a tierra- Fuente: El Autor

19.2.2 ENSAYOS

Una vez instalada la puesta a tierra se debe verificar que se realice la conexión equipotencial del sistema de puesta a tierra general del edificio.

Se debe verificar la resistencia de malla de la tierra la cual debe ser menor o igual a 10Ohms.

19.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, multímetro, detector de tensión y telurómetro.

19.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

19.4.1 PROCEDIMIENTO

- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Realizar excavación para enterrar varilla de cobre.
- Enterrar electrodos.
- Soldar electrodo con cable del sistema de puesta a tierra.
- Aplicar suelo artificial en estado seco. Posteriormente hidratar el suelo con 5 galones de agua.
- Medir resistencia obtenida.
- Conectar al sistema de puesta a tierra general del edificio.

19.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

19.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

19.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE y cumplan con las especificaciones técnicas.

19.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Verificar que la medida de resistencia de tierra sea menor o igual a 10 Ohm.
- Verificar que la soldadura no presente porosidad y se encuentre bien instalada.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

19.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

19.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

19.8 ÍTEM DE PAGO

2.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA)	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA 195 DE 2020

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA."

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

COMPONENTE: ELÉCTRICO

Bogotá D.C., Agosto de 2020

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	FACULTAD DE INGENIERÍA

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA
195 DE 2020

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA
COMPONENTE: ELÉCTRICO

NOMBRE	CARGO	FIRMA
ING. MAURICIO ALBERTO TAPIAS CAMACHO	Director académico	
ING. FIDEL ALONSO OVALLES CAMARGO	Director Técnico	
ING. DIEGO PEÑARANDA TORRES	Ingeniero Coordinador	
ING. CRISTOBAL LÓPEZ TOVAR	Ingeniero Electricista Diseñador	

_____ **APROBACIÓN:** **Supervisor Contrato**	**DISTRIBUCIÓN:**
	Un original: Departamento Administrativo de la Función Pública Supervisión del Contrato
FECHA DE APROBACIÓN (DAFP): _____ (DD/MM/AAAA)	Un original: Universidad Nacional de Colombia, archivo Contrato 195 de 2020
	Una copia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 5
2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 7
3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 11
4 MODIFICACIONES 12
5 CONSIDERACIONES GENERALES 13
5.1 MATERIALES 14
5.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 14
5.3 MANO DE OBRA 15
5.4 ACTIVIDADES ADICIONALES 18
5.5 ACTIVIDADES MAL EJECUTADAS 18
5.6 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES 19
5.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 19
5.8 CALIDAD 23
6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 24
7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 1500A 25
7.1 DESCRIPCIÓN 25
7.2 MATERIALES 25
7.2.1 DEFINICIÓN 25
7.2.2 ENSAYOS 26
7.3 EQUIPO 26
7.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 26
7.4.1 PROCEDIMIENTO 26
7.4.2 MANEJO AMBIENTAL 27
7.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 28
7.5.1 CONTROLES GENERALES 28
7.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 28
7.5.3 MANTENIMIENTO 28
7.6 MEDIDA 28
7.7 FORMA DE PAGO 28
7.8 ÍTEM DE PAGO 28
8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO - PLANTA ELÉCTRICA CON CABINA DE INSONORIZACIÓN TRIFÁSICA 500KVA-400KW Standby. 1800RPM-60Hz. INCLUYE ACCESORIOS Y DUCTO DE ESCAPE 29
8.1 DESCRIPCIÓN 29
8.2 MATERIALES 29
8.2.1 DEFINICIÓN 29
8.2.2 ENSAYOS 35
8.3 EQUIPO 35
8.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 35

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

8.4.1 PROCEDIMIENTO 35
8.4.2 ZONA DE RAMPA DE ACCESO AL PARQUEADERO 36
8.4.3 MANEJO AMBIENTAL 38
8.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 39
8.5.1 CONTROLES GENERALES 39
8.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 39
8.5.3 MANTENIMIENTO 39
8.6 MEDIDA 39
8.7 FORMA DE PAGO 39
8.8 ÍTEM DE PAGO 40
9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO BARRAS ENTRE TRANSFERENCIA Y TABLERO PRINCIPAL. 41
9.1 DESCRIPCIÓN 41
9.2 MATERIALES 41
9.2.1 DEFINICIÓN 41
9.2.2 ENSAYOS 43
9.3 EQUIPO 44
9.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 44
9.4.1 PROCEDIMIENTO 44
9.4.2 MANEJO AMBIENTAL 44
9.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 44
9.5.1 CONTROLES GENERALES 44
9.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 45
9.5.3 MANTENIMIENTO 46
9.6 MEDIDA 46
9.7 FORMA DE PAGO 46
9.8 ÍTEM DE PAGO 46
10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA). 47
10.1 DESCRIPCIÓN 47
10.2 MATERIALES 47
10.2.1 DEFINICIÓN 47
10.2.2 ENSAYOS 49
10.3 EQUIPO 49
10.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 49
10.4.1 PROCEDIMIENTO 49
10.4.2 MANEJO AMBIENTAL 50
10.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO 50
10.5.1 CONTROLES GENERALES 50
10.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 50
10.6 MEDIDA 51
10.7 FORMA DE PAGO 51
10.8 ÍTEM DE PAGO 51

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de la planta 31
Tabla 2. Características generales del motor 33
Tabla 3. Características generales del generador 35
Tabla 4. Condiciones generales para recibo de ducto barra 1600A – Aluminio 45

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de conexión Transferencia Automática - Planta - Tablero General. Fuente: El Autor 26
Figura 2. Esquema de localización de parales en la zona plana placa aérea - sótano 38
Figura 3. Ducto Barra Tramos Rectos. Fuente: Catalogo LEGRAND 42
Figura 4. Ducto Barra - Cambios de Dirección. Fuente: Catálogo LEGRAND 42
Figura 5. Interfaces de conexión. Fuente: Catálogo LEGRAND 42
Figura 6. Soportes de fijación. Fuente: Catálogo LEGRAND 43
Figura 7. Ejemplo ilustrativo de componentes de ducto barras. Fuente: ELECTROBARRAS-ELECTBUS Sustainable Power Systems 43
Figura 8. Varilla de cobre 2,44m x 5/8". Fuente: TECNOWELD 47
Figura 9. Soldadura Exotérmica. Fuente: CADWELD-ERICO 48
Figura 10. Suelo Artificial. Fuente: Favigel. 48
Figura 11. Sistema de puesta a tierra- Fuente: El Autor 49

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

1 INTRODUCCIÓN

Este documento tiene por objeto dar una guía para la selección de materias primas, materiales, mano de obra y equipos, para la correcta ejecución de cada una de las actividades propuestas por el Contrato Interadministrativo de Consultoría No. 195 de 2020 cuyo objeto es "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA" específicamente para LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

Se establecen parámetros generales para los procesos constructivos, cuantificación, pagos, pruebas y ensayos de materiales, a los cuales se deberá sujetar el Contratista, el Contratante e Interventor, y todas aquellas personas que tengan participación directa, tanto en la construcción e instalación como en el control de la ejecución.

La ejecución de este proyecto deberá cumplir con la normatividad técnica que aplica para estos casos y la normatividad relacionada con las áreas objeto del estudio, sin embargo, para cada actividad se deberán cumplir sus normas específicas.

De igual manera, deberán seguirse las recomendaciones e indicaciones generales dadas en los demás documentos de estudios, diseños, planos, y otros, que hagan parte de los documentos contractuales, entregados al Contratista.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que sea necesario para la construcción, no exime al Contratista de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, puesto que la contratación se entiende como una herramienta o medio para obtener resultados finales de buen uso y en el caso en que no estén

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

especificadas, deberán tomarse las medidas pertinentes, de acuerdo con el criterio y los medios establecidos por el Contratante.

Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado por escrito al Contratante o Interventor, y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

Se deberán cumplir todas las normas y especificaciones nacionales que regulen las actividades aquí contratadas. En caso de no existir norma nacional, aplicará la norma internacional relacionada con la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será el responsable por la ejecución de la totalidad de las actividades establecidas en el objeto del Contrato, su alcance, lo establecido en las especificaciones técnicas y en los diseños, y la calidad de los materiales que utilice para el cumplimiento del objeto contractual. Para tales efectos deberá realizar todas las acciones tendientes al cabal cumplimiento del Contrato y en particular tendrá a cargo las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las demás que surjan del Contrato, los términos de referencia y las especificaciones técnicas, además de las contenidas en las normas constitucionales, legales y reglamentarias aplicables, o las que se desprendan de su naturaleza.

- Será obligación del contratista llevar el Libro de Obra o Bitácora, el cual debe ser diligenciado diariamente de acuerdo con lo realizado en campo. Este registro diario debe ser firmado como mínimo por los residentes de obra e interventoría y en el caso de que haya observaciones por otras personas vinculadas al proyecto, estas deben firmar.

- Será obligación primordial del Contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y/o especificaciones.

- Será obligación del Contratista verificar a su costo, todos los planos y especificaciones técnicas que componen el proyecto, antes de iniciar los trabajos. Además de inspeccionar el lugar del proyecto para determinar aquellas condiciones del terreno que puedan afectar los trabajos a realizar.

- En caso de existir diferencias entre las especificaciones y los planos prevalecerán las indicaciones de los planos.

- Será obligación del contratista antes de iniciar cualquier trabajo verificar que las cotas y dimensiones de los planos de los diferentes proyectos técnicos y del arquitectónico coincidan. EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todos los materiales requeridos para la construcción de cada uno de los ítems, de acuerdo con lo indicado en los planos y en estas especificaciones. Todos los materiales empleados para la ejecución de las actividades del proyecto que suministrará EL CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado, cuando éstas se especifiquen. El CONTRATANTE o INTERVENTOR podrá rechazar cualquier material que presente mala calidad o que no se cumpla con los requisitos exigidos. De todas maneras, el contratista es el único responsable por la calidad final tanto de los

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

materiales utilizados, los procesos constructivos y el resultado final, además deberá garantizar la estabilidad de la misma de acuerdo con las normas y leyes colombianas establecidas para tal fin.

- Será por cuenta del Contratista realizar las instalaciones provisionales de agua, energía, teléfono, así como de oficinas, almacén, vestidores, salas de reunión y/o las que a su juicio considere necesarias. El Contratista deberá tener en cuenta estos costos, dentro de los Gastos Generales (Costos Indirectos).

- El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de obreros comprometidos en la ejecución de las actividades, como para los transeúntes y/o funcionarios del sector. Cualquier accidente que esté comprometido con la ejecución de las actividades será responsabilidad del contratista. Deberá seguir lo estipulado en el capítulo del Componente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Será responsabilidad del Contratista hacer los ensayos de laboratorio que se requieran de acuerdo con las normas vigentes, para controlar la calidad de los materiales y trabajos que se ejecuten. Por la anterior actividad no podrá hacer cobros adicionales al valor de su oferta.

- De la misma forma, cuando el CONTRATANTE o INTERVENTOR lo considere necesario podrá solicitar, ensayos de laboratorio y/o certificaciones de fabricación que demuestren la calidad de los materiales y el cumplimiento de alguna especificación. Igualmente, se podrá rechazar activdades ya ejecutadas que no cumpla con las condiciones indicadas en las especificaciones técnicas o que no esté realizada correctamente, sin que esto genere sobre costos adicionales al contrato.

- Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado por escrito al CONTRATANTE o INTERVENTOR, y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

- El contratista deberá proveer la vigilancia del proyecto durante todo el tiempo de ejecución de la misma, considerando para ello todos los costos que generen. No se permite el uso ni porte de armas de fuego por parte del personal destinado a labores de vigilancia.

- El contratista debe prever con el tiempo suficiente el alquiler, compra o adquisición de todos los materiales, herramientas, equipos o cualquier otro elemento requerido para la ejecución de las actividades, no se aceptarán retrasos en la terminación del proyecto por ninguna de éstas causas. En caso de que alguno de los equipos presente fallas deberá reemplazarlo por uno similar una vez se realice la solicitud que para este fin le haga el interventor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Solicitar, tramitar, obtener y mantener todas las licencias y permisos requeridos para la ejecución del objeto del contrato, ante las autoridades pertinentes (si se requiere).

- Cumplir a cabalidad con las obligaciones impuestas por la autoridad competente en las licencias otorgadas para la ejecución del Contrato y mantenerlas y/o prorrogarlas, de requerirse, de acuerdo con la normatividad aplicable vigente.

- Obtener y mantener las garantías en los plazos y montos establecidos en el contrato.

- Suministrar en el lugar del proyecto los materiales necesarios y suficientes, de la mejor calidad y a los cuales se refiere estas especificaciones y los planos adjuntos.
    - Nota: Todas las referencias enunciadas en materiales y equipos, son las mínimas que el contratista debe cumplir, con el fin de dar pautas sobre la calidad de las actividades que se pretenden ejecutar; sin embargo, el proponente está en libertad de presentar y proponer las referencias que considere, siempre y cuando igualen o superen la calidad exigida.

- Suministrar el personal idóneo para ejecutar los trabajos a que se refieren los planos y las especificaciones para cumplir con las obligaciones contractuales.

- Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, dado que el Contratante, bajo ningún concepto, asume responsabilidades por omisiones legales del Contratista, cada acta mensual deberá acompañarse con las respectivas planillas de autoliquidación de EPS, ARL, Salud y pensión, debidamente canceladas.

- Reportar todo cambio de personal profesional que pretenda efectuar durante la ejecución del Contrato. Todo cambio se realizará previo visto bueno por escrito del Interventor y/o contratante.

- Ejecutar la Gestión Ambiental que se requiera y la que sea necesaria, durante la ejecución de las actividades de conformidad con las obligaciones contenidas en el Contrato y en la normatividad aplicable vigente, presentando el Plan de Manejo Ambiental, el cual deberá ser aprobado por el interventor.

- Presentar el plan de gestión de residuos de construcción y demolición a la entidad contratante y la interventoría, para gestionar el PIN ambiental del contrato que genera la Secretaría de Ambiente, con el fin de garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental.

- Contar con la debida señalización de todas las áreas.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Disponer de una copia completa escrita de las presentes "Especificaciones Técnicas Generales" en el sitio de la ejecución del proyecto para que esté a disposición del Interventor, el Contratante y el personal vinculado al proyecto.

- Entregar al Contratante los planos record de las actividades finalmente realizadas en medio físico y magnético (AutoCAD), como condición ineludible para la realización de la liquidación del contrato. El costo de estos documentos estará a cargo del CONTRATISTA y tendrá que tenerlos en cuenta en su análisis de Gastos Generales (como parte de los costos indirectos).

- Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el interventor y/o supervisor mediante comunicación escrita. Además, el Contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos a su costa, cuando así lo exija el interventor y/o supervisor. El Contratante no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Contratista, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

- El Contratista deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas establecidas o por instrucciones del interventor. Será de responsabilidad del Contratista cualquier accidente, cuando sea ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

- Cuando por razones de ejecución del objeto contractual incluyendo el movimiento de maquinaria y materiales se produzcan daños a bienes muebles o inmuebles, el contratista deberá repararlos a la mayor brevedad posible, asumiendo los costos inclusive del lucro cesante que se pudiese generar.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar una programación detallada, donde se establecerá el orden y duración de cada una de las actividades necesarias para cumplir con el objetivo de este proyecto.

Los tiempos de compra, negociación, importación y nacionalización de materiales deberán ser tenidos en cuenta por el contratista al desarrollar su programa de trabajo, sin que implique adición de plazo o valor en el contrato.

Igualmente, deberá disponer de un lugar adecuado, donde se ubiquen las oficinas para el Contratista y la Interventoría, con los servicios mínimos para su funcionamiento. Deberá haber espacio para un depósito de materiales y herramientas, éstos deberán ser eficientes y seguros para la ejecución del proyecto, su costo deberá estar incluido en el valor de la propuesta.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4 MODIFICACIONES

Si el Contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del edificio, dará aviso al Interventor quién será el encargado de tomar una decisión al respecto y finalmente se informará al supervisor. Todo cambio sugerido por el Contratista, debe ser aprobado o rechazado por el Interventor en un plazo de hasta siete (7) días, con la debida justificación, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico. Si hay afectación económica el Interventor deberá hacer la consulta y obtener la aprobación de la Entidad Contratante. De todo cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Contratante. El Contratista deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso del contrato. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados y aprobados por el CONTRATANTE, a través de los medios que éste establezca para tal fin.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5 CONSIDERACIONES GENERALES

El contratista que resulte elegido deberá tener presente las siguientes consideraciones:

- Se debe comprometer a realizar las observaciones con respecto a diseños o errores fortuitos que se identifiquen en la etapa de visita o revisión de diseños. En ningún caso, se podrá sacar provecho, ó cobrar cantidades adicionales, a las estipuladas en obra y siempre se deberá buscar dejar instalados y con un correcto funcionamiento las actividades contratadas.
- Los trabajos que requieren desergenización del edificio deben ser programados y concertados con el contratante con 1 mes de anticipación. En ningún caso los retrasos serán atribuibles al contratante por falta de coordinación.
- El contratista deberá contar con todo el personal capacitado y en la cantidad requerida para ejecutar las actividades contratadas.
- Los tiempos de ejecución de las actividades se deben basar en el cronograma.
- El contratista deberá realizar los trámites o permisos requeridos ante la administración del edificio.
- El contratista deberá entregar los equipos o materiales desmontados debidamente empacados.
- El contratista deberá coordinar y suministrar personal de seguridad que se encargue de la custodia de los equipos, materiales y herramientas que se tengan dentro del edificio. En ningún caso, el contratante se hace responsable de pérdida o hurto de los mismos.
- El contratista se hace responsable de los daños que se puedan presentar en los equipos existentes, del mismo modo se hará responsable del lucro cesante del DAFP y la reparación y/o reposición de los equipos afectados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5.1 MATERIALES

Todos los materiales que sean necesarios para la ejecución de las actividades que se licitan, deberán ser aportados por el Contratista y colocados en el sitio del proyecto. La calidad de los materiales utilizados es de exclusiva responsabilidad del contratista. Así mismo, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro. Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del Contratista, quien además deberá asumir los riesgos de toda índole. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las actividades defectuosas o que no se ciñan a las especificaciones de estos pliegos, por defectos de los materiales. El Contratista es el único responsable del cuidado de los materiales puestos en el sitio de trabajo. Esto quiere decir que, en caso de pérdidas o hurtos de materiales, se libera de toda responsabilidad al Contratante.

El contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la ejecución de las actividades y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos. Los materiales suministrados y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de las actividades deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de las actividades sin la aprobación del interventor, podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera la responsabilidad del contratista por la calidad de los mismos y de las actividades ejecutadas.

Para el ingreso de materiales ya sea por parte del contratista o cualquiera de sus proveedores, se hará de conformidad con los horarios y condiciones establecidas por el Contratante, de acuerdo con el régimen interno que se encuentre establecido. Si por alguna circunstancia fuese necesario el ingreso de materiales fuera del horario estipulado, a través del interventor deberá elevarse la solicitud correspondiente debidamente justificada.

5.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las actividades deberán ser suministrados por el Contratista, a su cargo y de estricta propiedad del mismo o tomados en alquiler y deberán estar en perfecto estado de funcionamiento. Los equipos y herramientas que debe suministrar el

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Contratista deberán ser adecuados para las características y magnitud de la actividad que se ha de ejecutar, buscando la seguridad de los trabajadores vinculados. La reparación y mantenimiento de los equipos y herramientas es por cuenta exclusiva del Contratista, lo mismo que los combustibles y lubricantes que se requieran. De presentarse daño en los equipos, el Contratista deberá repararlos en un término no mayor de 12 horas. Si la reparación no fuere posible, deberá reemplazarlo dentro de las 12 horas siguientes y no lo libera de la sanción que por incumplimiento se estipule en el contrato. Los costos por concepto de transporte, manejo y vigilancia de los equipos y herramientas son a cargo EXCLUSIVO del Contratista, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, deterioro, etcétera, de los mismos. El Contratista está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscriba con terceros para suministro de maquinaria o equipos. El CONTRATANTE O INTERVENTOR podrá solicitar diversos tipos de equipos especiales para las actividades que así lo requieran.

5.3 MANO DE OBRA

Es obligación del Contratista suministrar y mantener durante la ejecución de las actividades y hasta la entrega total de las mismas a satisfacción del Contratante o Interventor, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos y obreros que se requieran.

El personal que emplee el Contratista será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, el Interventor y/o Contratante se reserva el derecho de solicitar al Contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si el Interventor y/o CONTRATANTE o quien lo represente considera que hay motivo justificable para ello. Las indemnizaciones que se causaren por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, son por cuenta del Contratista. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por el CONTRATANTE o INTERVENTOR deberá ser atendida y satisfecha por el Contratista dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la comunicación escrita en ese sentido.

Es obligación del Contratista suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice para la ejecución de las actividades y presentar al Interventor y/o CONTRATANTE copia de dichos contratos. En caso de suscribir subcontratos con los proveedores, estos subcontratistas deberán garantizar que la contratación de su personal cumple con las normas laborales legales de Colombia. Además, deberá entregar (siendo anexos indispensables para el pago de cada una de las actas parciales mensuales y la final) copias de las planillas de pago de salarios suscritas por los trabajadores (inclusive del personal del subcontratista),

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía y de su seguridad social. Igualmente, antes de iniciarse las actividades y en la medida que se vaya incorporando personal, el Contratista deberá presentar relaciones de personal con los siguientes datos:

- Nombre
- Documento de identificación
- Libreta Militar
- Certificado de servicios con el Contratista u otro patrono.
- Domicilio.
- Certificado de EPS y ARL.
- Cargo que desempeña.
- Salarios, y lo que requiera el CONTRATANTE o INTERVENTOR para poder hacer las respectivas revisiones y controles del pago de los impuestos parafiscales.

Todo el personal deberá tener un carnet, que lo identifique como trabajador del contratista.

Será por cuenta del Contratista el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las actividades. El Contratista deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiere lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedad profesional. El Contratista deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas. Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Contratista a sus trabajadores y que debe tener en cuenta el PROPONENTE al formular su propuesta serán como mínimo, los que señala el Código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias. Es entendido que el personal que el Contratista ocupe para la realización de las actividades, no tendrá vinculación laboral con el Contratante y que toda la responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del Contratista. Para atender la seguridad en el proyecto, el CONTRATISTA tendrá en cuenta dentro de sus análisis de precios unitarios y el porcentaje de Administración, la dotación a los trabajadores de cascos de seguridad, botas, anteojos protectores, guantes y demás elementos de seguridad requeridos, siguiendo la normatividad mencionada en el presente documento. Con el objeto de proteger e identificar al personal que trabaja en la obra contratada, el contratista suministrará al personal un casco de seguridad, el cual es de obligatorio uso en horas laborales. Debe observarse claramente el reglamento de colores así:

- Rojo: Trabajadores y ayudantes
- Amarillo: Oficiales Obreros y Personal calificado.
- Blanco: Visitantes e Ingenieros

Igualmente, el Contratista, deberá:

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Nombrar a todos los empleados y obreros para la ejecución de los trabajos por parte del Contratista (o el subcontratista), quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga el Contratista (o el subcontratista) al pago de todos los salarios y prestaciones sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el Contratista (o el subcontratista) no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde al Contratante y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna.

- Se prohíbe el tránsito por zonas no autorizadas excepto las que por razones de tránsito o desarrollo del objeto contractual deban desarrollarse. En caso de ser encontrado personal a cargo del contratista en zonas diferentes a su área de trabajo, estas serán retiradas de la unidad y se estudiará cada caso para determinar si se puede autorizar nuevamente su ingreso.

- Serán por cuenta del Contratista (o el subcontratista) el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario que la Interventoría exija. El Contratista mantendrá en el sitio de trabajo los elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana.

- El Contratista, junto con la obligación de establecer y ejecutar permanentemente el programa de salud ocupacional conforme a lo estipulado en las normas vigentes, será responsable de los riesgos originados en su ambiente laboral y deberá adoptar las medidas que fueren necesarias para disminuir tales riesgos. (Dto. 1295/94).

- En el área asignada para las actividades, se dispondrá, en función del número de trabajadores y de las características del proyecto el suministro de agua potable, servicios higiénicos para hombres y para mujeres y lavamanos. El empleador establecerá las condiciones para garantizar la alimentación de los trabajadores, tanto en calidad como higiene. Por razones de seguridad se prohíbe el ingreso de alimentos preparados a los sitios de trabajo, salvo que este sea de manera individual por cada trabajador.

- Garantizar la seguridad de las personas autorizadas a estar presentes en la zona de los trabajos y mantener ésta y las labores mismas (mientras no hayan sido aceptadas y recibidas por medio de acta por parte del Interventor y/o CONTRATANTE), en buen estado con el fin de evitar todo riesgo para las personas.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Suministrar y mantener por su cuenta todos los dispositivos de iluminación, protección, cierre, señales de alarma y vigilancia en los momentos y lugares necesarios o exigidos por el Interventor y/o CONTRATANTE y por la reglamentación vigente, para la protección de los trabajos y para la seguridad y comodidad del público en general. El valor deberá estar incluido dentro del AIU, y por los cuales no se pagará como una actividad específica.

- Ejecutar las actividddades de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente. Las normas especiales para el trámite de permisos, licencias, autorizaciones que tengan lugar, serán tramitados y obtenidos por cuenta, riesgo y a cargo del contratista.

- Adoptar todas las medidas necesarias para proteger el medio ambiente, tanto dentro como fuera de la zona de actividades, evitando con ello todo perjuicio o daño a las personas o bienes públicos o de otra índole, resultantes de la contaminación, el ruido, manejo de residuos peligrosos y otros inconvenientes producidos por métodos utilizados para la realización de las actividades.

5.4 ACTIVIDADES ADICIONALES

Se consideran actividades adicionales aquellas que no hayan sido previstas en los documentos técnicos de licitación y que, a juicio del Contratante o Interventor, se hagan necesarias, útiles o convenientes para la correcta ejecución del objeto del contrato y/o las mejores soluciones para los casos particulares que puedan presentarse en el proyecto, o que complementen las actividades contratadas. Las actividades adicionales sólo se podrán ejecutar cuando se haya realizado la respectiva adición al Contrato y hayan sido aprobadas por el Interventor y/o Contratante o Interventor.

5.5 ACTIVIDADES MAL EJECUTADAS

Se consideran actividades mal ejecutadas aquellas que, a juicio del Contratante o interventor, se hayan hecho con especificaciones inferiores o diferentes a las que se haya definido en los planos o en las especificaciones, entregadas en los pliegos de condiciones. El contratista deberá volver a realizar a su cargo, las actividades diagnosticadas como mal ejecutadas, sin que implique modificaciones en el plazo del contrato o en el cronograma del proyecto, en el tiempo que se establezca prudente para esto.

En caso de que el Contratista no realice nuevamente las actividades mal ejecutadas en el término indicado, el Contratante podrá proceder a imponer las sanciones estipuladas en el Contrato, sin que esto implique que se releve al Contratista de la obligación y responsabilidad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5.6 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Protección de los equipos y actividades:

El Contratista será, desde el comienzo hasta la terminación y entrega de las actividades del proyecto, el único responsable de la protección de los elementos y de todas las áreas utilizadas en la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, si ocurriere algún daño, invasión o avería en cualquiera de las partes, por causas imputables al Contratista, este deberá reparar y responder por tales daños, invasiones o averías para que a su terminación esté en buenas condiciones y de conformidad en todo aspecto con los requisitos del contrato.

Obstrucciones

El área de trabajo deberá estar libre de basuras y desperdicios. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente para ir de un lugar a otro en los trabajos, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén perfectamente drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, etcétera que no tengan protección; tampoco deberán ser obstruidos por objetos con los cuales el trabajador pueda tropezar y caer. Cuando tales elementos sean necesarios en opinión del CONTRATANTE o INTERVENTOR deberán cruzarse por medio de tubos, cárcamos o protegerse en forma adecuada. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito.

5.7 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Seguridad Industrial

El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las normas de Higiene, Seguridad Industrial y Ambiente, establecidas en la ley para las personas que realicen los trabajos y para los materiales y equipos que se empleen en desarrollo del contrato, para lo cual, los valores correspondientes deberán estar incluidos en la propuesta.

El CONTRATISTA adoptará todas las medidas de seguridad industrial para la adecuada protección de sus trabajadores y equipos, incluyendo la vigilancia de estos últimos.

El CONTRATISTA suministrará, el día de inicio de los trabajos, la dotación mínima que se requiera para ejecutar los trabajos, así mismo, realizará la afiliación a una EPS, a una AFP y a una ARL, de todo el personal que intervenga en las diferentes actividades contratadas.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Ningún trabajador podrá ingresar al sitio de trabajo sin la respectiva afiliación a una entidad de salud y de riesgos profesionales (sistema de seguridad social, ley 100 de 1993). Estos documentos podrán ser exigidos por el Interventor y/o CONTRATANTE en cualquier momento.

La afiliación a las EPS, ARL, AFP, pagos de parafiscales, y demás pagos que demanda la ley laboral vigente serán por cuenta, costos y riesgos del CONTRATISTA. Este requisito será verificado permanentemente por el Interventor y/o CONTRATANTE. Para esto, el CONTRATISTA deberá entregar copias de las planillas de los pagos realizados por seguridad social, parafiscales que el contratista haga a nombre de su personal como requisito para que la entidad pueda tramitar los cortes de pago.

El contratista se compromete a tomar todas las medidas de seguridad en ejercicio de los trabajos, entre las que se destacan:

- Uso permanente de la dotación de seguridad por parte de todos los operarios y porte de carnet
- Mantener en en el sitio de trabajo los elementos para prestar primeros auxilios y cumplir todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la ley colombiana.
- Instalación de medidas de seguridad y señalización en el área de trabajo.
- Manejo adecuado de herramientas.
- Prevención de accidentes de trabajo.
- Inspección de herramientas de trabajo.
- Charlas de trabajo diario.
- Trámite de permisos de trabajo a realizar.
- Adopción e implementación de medidas de seguridad en el manejo de escombros y residuos, así como de su traslado y disposición final.
- Control mediante planillas de todas las actividades que eventualmente pongan en riesgo la seguridad de los operarios, las instalaciones, entre otros.
- Entrega semanal de reporte de actividades al comité de seguimiento.
- Demás que sean necesarias en el desarrollo de los trabajos.

Adicional a lo anterior, el Contratista tomará todas las precauciones del caso para evitar causar daños y/o perjuicios al CONTRATANTE o a terceros, con motivo de la ejecución de los trabajos, así sea por acción, omisión o descuido de sus trabajadores, herramientas o equipos. Será responsable de cualquier reclamación por este concepto, con cargo a la retención de garantía sobre actas.

Se deberá emplear elementos y/o sistemas de protección que impidan o minimicen los efectos ocasionados por la caída de herramientas o materiales que puedan provocar daño físico a las personas que puedan circular en las zonas bajas cercanas al sitio de trabajo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

El CONTRATISTA será responsable de la custodia y control de su equipo, herramienta y demás elementos utilizados en la ejecución de los trabajos contratados.

Será responsabilidad del CONTRATISTA el suministro mínimo y/o según exigencias del Contratante y/o Interventor, a todo el personal que labore en las actividades contractuales, de los siguientes elementos de trabajo:

- Casco y barbuquejo
- Gafas
- Guantes (acordes con la labor a desempeñar)
- Botas
- Overol de trabajo

Todos estos elementos deberán cumplir con las normas vigentes de seguridad industrial, especiales para los trabajos a realizar.

Elementos de protección y señalización,

Será responsabilidad del CONTRATISTA el suministro e instalación de protecciones, necesarias y suficientes para garantizar la seguridad de los funcionarios, así como del personal que labora, y de las instalaciones físicas en general.

Con ese fin, el CONTRATISTA deberá aislar la zona de trabajo por medio del cerramiento, de acuerdo con la especificación propia de esta actividad.

Se deberán ubicar las señales que sean pertinentes para cada una de las actividades, limitación de áreas, zonas de riesgo, rutas de evacuación, oficinas, puntos de encuentro, oficinas, caminos transitables, y demás sitios que componen el proyecto, con señales visibles y apropiadas para cada caso. Esto se realizará por cuenta, costos y riesgos del CONTRATISTA.

El contratante está en la obligación de cumplir con todas las normas que apliquen a la Seguridad y Salud en el trabajo que se encuentren vigentes en el momento de la ejecución, las cuales incluyen, pero no se limitan, a las enunciadas a continuación.

- Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial.
- Resolución 2013 de 1986. COPASO. Organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Decreto 614 de 1984. Bases para la administración de la salud ocupacional en el país.
- Resolución 1016 de 1989. Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.
- Decreto Ley 1295 de 1994. Organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 1832 de 1994. Tabla de enfermedades profesionales.
- Decreto 1281 de 1994. Actividades de alto riesgo.
- Organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 2800 de 2003. Afiliación al Sistema General de Riesgos Profesionales de trabajadores independientes.
- Resolución 2346 de 2007. Historias Clínicas Ocupacionales.
- Resolución 1409 de 2012. Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Resolución 1401 de 2007. Investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resolución 2844 de 2007. Guías de atención integral en salud ocupacional.
- Resolución 1013 de 2008. Guías de atención integral en salud ocupacional.
- Resolución 1956 de 2008. Consumo de cigarrillo.
- Ley 1010 de 2006. Acoso Laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Resolución 1409 de 2012. Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Ley 1562 de 2012. Modificación del sistema de riesgos profesionales y otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
- Decisión 584 de la CAN. Definición de accidente de trabajo y enfermedad profesional.

Primeros Auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Los puntos designados para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme a lo establecido por las normas colombianas sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

En caso de presentarse incendio en las áreas de trabajo intervenidas por la empresa contratista o un accidente, el contratista a través de su Jefe de Seguridad Industrial y sus Brigadistas y con el empleo de sus propios medios, deberá tomar la acción inmediata de control de la situación y rescate del personal. Se hace necesario que, para esto, establezca un plan de contingencias y se entrene a todo el personal en el desarrollo del mismo.

5.8 CALIDAD

El contratista deberá establecer, ejecutar y mantener un Plan de Gestión de Calidad, el cual deberá acogerse, como mínimo, a las disposiciones que se presentan en las normas NTC – ISO de la serie 9000, NTC – ISO 10011-1 a 10011-3 e ISO/TR 13425. Deberá ceñirse a las versiones más recientes y vigentes en el momento de la ejecución de las actividades, a aquellas que las complementen, modifiquen o adicionen.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presenta el listado de actividades propuestas mediante el Contrato Interadministrativo de Consultoría No. 195 de 2019 cuyo objeto es: ***"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"*** específicamente para ***LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA*** las cuales se detallan en los siguientes capítulos:

- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 1500A (CAPITULO 7)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO - PLANTA ELÉCTRICA CON CABINA DE INSONORIZACIÓN TRIFÁSICA 500KVA-400KW Standby. 1800RPM-60Hz. INCLUYE ACCESORIOS Y DUCTO DE ESCAPE (CAPITULO 8)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO BARRAS ENTRE TRANSFERENCIA Y TABLERO PRINCIPAL. (CAPITULO 9)
- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA) (CAPITULO 10)

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA 1500A.

7.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de una transferencia automática trifásica 120V/208V de 1500A, la cual tiene como función realizar la suplencia entre la planta y la red eléctrica normal en caso de falla o emergencia.

7.2 MATERIALES

7.2.1 DEFINICIÓN

La transferencia automática debe tener una capacidad de corriente de 1500A y dimensiones aproximadas 2mx1mx0,6m (Alto, Largo, Ancho) y se deberá seguir el diagrama unifilar que se muestra en la Figura 1.

La conexión de la transferencia entre el transformador y la transferencia se debe realizar con la acometida existente la cual actualmente alimenta directamente el tablero general del edificio.

La conexión entre la planta y la transferencia se debe realizar por medio de ducto barras proyectadas de 1500A con material de Aluminio para sus conductores.

La conexión entre la transferencia y el tablero general se debe realizar con acometida nueva 3 fases x 5x500MCM + 5x500MCM.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

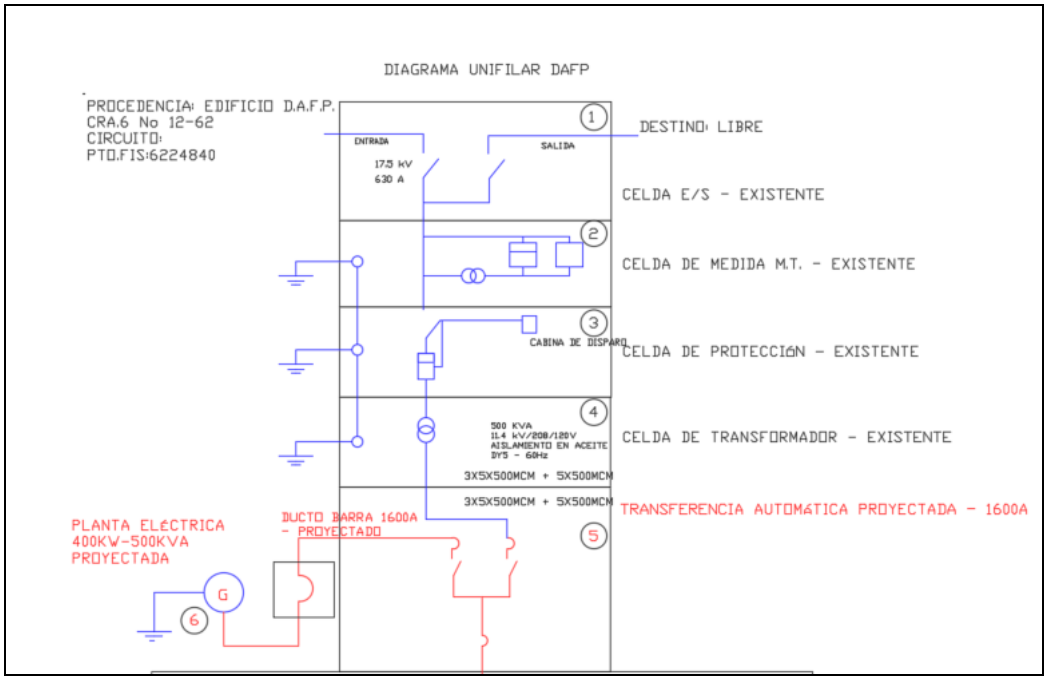


Figura 1. Diagrama de conexión Transferencia Automática - Planta - Tablero General. Fuente: El Autor

7.2.2 ENSAYOS

La transferencia automática debe cumplir con lo establecido en el RETIE 2013.

7.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, multímetro y detector de tensión.

7.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

7.4.1 PROCEDIMIENTO

- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Realizar corte visible de energía programado desde el lado de media tensión el cual deberá ser realizado por personal competente del operador de red.
- Realizar apertura de interruptor principal del tablero general.
- Realizar condenación o bloqueo.
- Verificar ausencia de tensión.
- Instalar puesta a tierra y en cortocircuito todas las fases de la instalación, mediante puente equipotencial. Para la instalación de la puesta a tierra primero se debe instalar el cable o sistema de puesta a tierra temporal y luego el equipo, para su desconexión se procede a la inversa.
- Señalizar y delimitar la zona de trabajo.
- Una vez se cumpla con los requerimientos anteriores se procederá a ubicación del equipo de transferencia en la subestación.
- Realizar desconexión de acometida principal existente y realizar conexión a transferencia automática proyectada.
- Realizar conexión entre transferencia automática y planta de emergencia.
- Realizar conexión entre transferencia y tablero general.
- Realizar verificación de la conexión adecuada de los equipos.
- Poner en servicio la transferencia.

7.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

7.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE y cumplan con las especificaciones técnicas.

7.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Verificar que la transferencia quede instalada de acuerdo con diagrama unifilar mostrado las especificaciones técnicas y el plano DAFP-ELE5.

7.5.3 MANTENIMIENTO

Se requiere verificación de las conexiones y ajuste de tornillos y tuercas de conectores cada año.

7.6 MEDIDA

La medida es unidad instalado.

7.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

7.8 ÍTEM DE PAGO

2.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 1500A	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO - PLANTA ELÉCTRICA CON CABINA DE INSONORIZACIÓN TRIFÁSICA 500KVA-400KW Standby. 1800RPM-60Hz. INCLUYE ACCESORIOS Y DUCTO DE ESCAPE.

8.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de grupo electrógeno de 500KVA-400kW en Standby, el cual realizará la suplencia de energía en caso de emergencia o falla en el servicio por parte del operador de red.

8.2 MATERIALES

8.2.1 DEFINICIÓN

El grupo electrógeno debe ser trifásico 120/220V, 500KVA-400KW y deberá ser instalado en local ubicado en plano DAFP-ELE4.

Se debe realizar suministro e instalación de planta eléctrica con Sub Tanque interno con doble pared para contención de líquidos según características técnicas descritas en la tabla especificaciones planta eléctrica, que hacen parte integral del presente documento, incluye sensor de nivel de combustible monitoreado desde el BMS.

El PROPONENTE no aprovechará ningún error u omisión en las especificaciones suministradas. Deberá confrontar todas las especificaciones y notificar en la fase de observaciones a la SDH sobre los errores o discrepancias que pueda descubrir.

El PROPONENTE deberá cotizar los equipos de igual o superiores características y capacidades que se mencionan en los siguientes apartados.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

El grupo electrógeno debe cumplir con todos los requerimientos técnicos mencionados a continuación, no obstante, el supervisor del contrato exigirá el cumplimiento detallado de este anexo técnico en la fase de ingeniera detallada.

El CONTRATISTA debe dar estricto cumplimiento a las especificaciones técnicas, lineamientos y recomendaciones hechas por el fabricante en sus catálogos de instalación y mantenimiento, que sean aplicables a este objeto y su alcance, así como lo establecido en este anexo técnico. Deben cumplir con normas nacionales y/o internacionales de las partes que conforman el grupo electrógeno, así como para los materiales y equipos que se mencionan en esta invitación, correspondiente a una versión aprobada a la fecha de cierre del proceso. Las normas aplicables son:

- ISO 8528-1 a 10: Prestación, clases de aplicaciones de los grupos electrógenos
- ISO3046-1: Potencia de motores
- IEC60364-4-41: Protecciones eléctricas
- IEC60947-1 a 3: Equipos de baja tensión
- IEC60439: Conjuntos de equipos de Baja Tensión
- IEC60529: Niveles IP de las carcasas de equipos eléctricos
- IEC60034: Máquinas eléctricas rotativas
- ISO8178: Medición de las emisiones de gases de escape

Los códigos y recomendaciones técnicas de las entidades nombradas no son los únicos que pueden ser aplicados, pero si definen los mínimos patrones de calidad.

El hecho de que en la ficha técnica no sea mencionado en forma específica el cumplimiento de una Norma o Código vigente no exime al PROPONENTE, en caso de ser favorecido con la adjudicación del CONTRATO, de su aplicación y cumplimiento.

Descripción	Características Técnicas
Peso Máximo	4800kg
Largo máximo de Cabina	4.5m

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Descripción	Características Técnicas
Ancho máximo de cabina	1.7m
Alto de Cabina	2.2m
Instrumentos de medida	Indicador de KW, KVA, KVAR, Factor de Potencia, RPM, Corriente, Frecuencia, Voltaje, Selector de Fases, Horas de Operación, Arranque Automático/Manual, Indicador de temperatura del agua, presión de aceite, carga de baterías, luces indicadoras de fallas, tarjeta de arranque automático, transformadores de corriente y programador semanal
Cargador de baterías interno	Alternador
Cargador de baterías Auxiliar	Electrónico. Voltaje de entrada: 102-132 VAC. Voltaje de salida: 12 o 24 VDC. Carga lenta Conexión RS485, conexión por USB, Protecciones sobrevoltaje, de batería y de alimentación, protección de corto circuito, protección contra desconexión de batería. Conexión dedicada entre módulo de planta eléctrica y cargador de batería,
Medidas de parámetros de funcionamiento del motor	Lectura digital de temperatura de motor y presión de aceite.
Base Tanque	300 Galones mínimo, Base tanque con doble pared para contención de líquidos y sensor de fluidos entre paredes.
Certificado RETIE de conjunto del modelo de planta eléctrica ofertada	si
Nivel de ruido a 1,5m con cuarto insonorizado o cabina	Máximo 75 dB

Tabla 1. Características generales de la planta

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

El valor total de planta la planta eléctrica y los demás elementos del sistema incluye suministro, instalación, puesta en funcionamiento y dictamen de inspección RETIE de las nuevas instalaciones eléctricas.

El sistema de lubricación: Debe ser de tipo forzado por medio de una bomba que lubrique todas las partes movibles y haga circular el aceite a través del filtro. Este sistema de lubricación debe incorporar un sistema de refrigeración del aceite por aire o por agua y debe estar provisto de un indicador del nivel.

Sistema de refrigeración: La refrigeración del motor puede ser por agua, agua/refrigerante o refrigerante de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

Sistema de aspiración, Para las potencias requeridas, el sistema de aspiración puede ser con turbo o turbo postenfriado.

Precalentador: la planta eléctrica objeto de la presente invitación deberá contemplar la instalación de precalentadores de agua de inserción en el bloque del motor, no se aceptan de instalación externa al motor.

Debe tener protección por bajo nivel de aceite, baja presión de aceite, sobre temperatura del refrigerante y aceite del motor y bajo nivel de combustible.

Sistema eléctrico equipo de arranque eléctrico de 24 voltios. Motor de arranque axial. Dos baterías de 12 v, 70 ah libre de mantenimiento. Alternador de carga de batería de 90 a. monocontacto de presión de aceite y termocontacto de temperatura del motor.

El proponente debe garantizar que el motor cumpla mínimo con las siguientes características:

Descripción	Características Técnicas
Año de fabricación	Mínimo 2018
Tipo de Combustible	Diesel
Sistema de refrigeración diseñado para funcionar en condiciones ambientales	Mínimo 50ºC

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Descripción	Características Técnicas
Tipo de motor	Diesel 4 tiempos 6 cilindros disposición en Línea
IP de refrigeración	Líquido refrigerante
Tipo de Inyección	Directa
Velocidad del motor (RPM)	1800 RPM
Consumo de combustible: (US l/h) (carga 100% en standby Nominal)	Máximo 126 (l/h)
Sistema de arranque	Eléctrica
Tipo de silenciador	Seco Elemento sustituible
Cantidad de silenciadores	Residencial
Perdidas de potencia por humedad y altura	Mínimo 1
Protección contra sobre temperatura	Máximo 1% por cada 100m después de 750 m.s.n.m
Protección contra baja presión de aceite	SI
Protección contra bajo nivel de Combustible	SI
Certificación EU Stage III ó U.S. EPA Tier	SI

Tabla 2. Características generales del motor

El generador del grupo electrógeno funcionará con AVR y tienen que cumplir con las siguientes características: debe tener aislamiento tipo H, el voltaje de salida debe regularse para mantener un valor constante a una carga variable. Ya que el voltaje varía levemente, por encima o por debajo del promedio (esta leve variación está referida a un voltaje estable), la máxima variación de voltaje con carga variable debe ser de ±2%, con un tiempo de recuperación de 5 segundos después de haber sucedido un cambio abrupto de carga entre el 25 y el 100% de la capacidad del generador.

El generador debe soportar y tener filtros para protegerse de los efectos de las cargas no lineales producida por la UPS y los balastros. Por otra parte, el generador debe tener protección termomagnética contra las sobrecargas y cortocircuitos; para tal efecto, el contratista debe suministrar un breaker termomagnético a la planta de acuerdo con la capacidad en Amperios de la misma.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

El acople entre motor Diésel y Generador debe realizarse mediante acople flexible. En tal sentido, tanto el motor y el generador deben ser dos piezas separadas; por lo tanto, no se admite una sola pieza de dichos elementos.

Con el suministro de la planta debe incluirse el alternador del cargador de baterías, cargador de batería estático o electrónico y las respectivas baterías con sus cables de conexión, silenciador, filtros, fusible de protección DC y cable encauchetado.

El generador debe protegerse contra corto circuito, sobrecarga, sobre temperatura y cumplir como mínimo con las siguientes características.

Descripción	**Características Técnicas**
Año de fabricación	Mínimo 2018
Potencia Standby en Bogotá (KVA)	500
Tensión de operación	220/120V
Número de fases	3 fases
Frecuencia	60Hz
Clase de Asilamiento	H
Factor de Potencia	0,8
Sobre Velocidad: rpm	Máximo 2250
Tipo de excitador	Autoexitado AVR
Tasa de regulación de voltaje	menos o igual a 1%
Variación de voltaje aleatorio	menos o igual a 1%
Grado de Protección	IP23

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Descripción	Características Técnicas
Otras	GENERADOR SINCRÓNICO SIN ESCOBILLAS (BRUSHLESS), CON SALIDA DE 12 HILOS QUE RECONOCE LA RECONEXIÓN A CUALQUIER TENSIÓN EXISTENTE. AUTORREGULADO MEDIANTE UNIDAD DE CONTROL AUTOMÁTICO DE VOLTAJE (AVR), QUE PROPORCIONA UNA VARIACIÓN DE VOLTAJE DE +/- 1.5%. MUESTRA UN AISLAMIENTO CLASE H TROPICALIZADO, CON TODOS LOS COMPONENTES DE LOS BOBINADOS IMPREGNADOS CON RESINA DE POLIÉSTER QUE PERMITE RESISTENCIA A LOS ÁCIDOS Y ACEITES. PROTECCIÓN IP23. EL GENERADOR CUMPLE CON LAS NORMAS BS5000, VDE0530, UTE5100, NEMA MG 1-22, CMA IEC 34, CSA 22.2 E ISO 9001.

Tabla 3. Características generales del generador

8.2.2 ENSAYOS

Se debe realizar prueba funcional, inspección visual, prueba con carga resistiva. Puesta en marcha, arranque y operación se deberá contar con el manual de operación/instalación.

8.3 EQUIPO

Monta carga – Herramienta menor.

8.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

8.4.1 PROCEDIMIENTO

- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad el permiso de trabajo.
- Verificar si la planta puede ingresar completa con el montacargas hasta el lugar de su instalación.
- En caso que no pueda ingresar completa, se deberá pre armar la cabina insonorizada y posteriormente instalar la planta.
- Instalar la planta con sus respectivos accesorios de control.
- Suministrar al equipo combustible, refrigerante, aceites y demás elementos indispensables para el funcionamiento y puesta en marcha del equipo.
- Realizar la instalación de tubería de escape la cual será de un diámetro entre 8 y 10" según las condiciones y el manual de instalaciones del fabricante, esta tubería debe ser instalada con aislamiento térmico desde la salida de la planta y hasta el nivel 11 del edificio.

8.4.2 ZONA DE RAMPA DE ACCESO AL PARQUEADERO

En el momento de realizar el ingreso de la planta eléctrica al DAFP, se debe tener en cuenta que en el parqueadero existe una placa aérea sobre el sótano ubicado en el costado occidental del edificio, por lo cual se establece el siguiente concepto del área estructural:

ZONA DE RAMPA

Para esta zona, luego de una inspección, se determinó que no se requería utilizar parales dada la existencia de los muros del tanque, se considera que estos brindan el apoyo necesario para el paso de la maquinaria sin deflexiones excesivas que conduzcan a la falla de la losa.

ZONA PLANA

Carga máxima de trabajo (incluye personal y herramienta):	17 Ton
Número total de parales a utilizar:	14 unidades

Se desprecia la contribución de los muros de mampostería existentes y se distribuye uniformemente la carga a los parales, debido a que se encuentran espaciados con relativa uniformidad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Carga Total por paral (L): 1.214 kg

Conclusiones, se deberá garantizar que los parales soporten mínimo 2000 kg a una altura de trabajo de 3 m en condiciones de seguridad. El contratista deberá presentar a la Supervisión y/o interventoría los documentos que respalden la capacidad admisible de los elementos a usar.

Se deberán apoyar los andamios y los parales sobre planchones de madera, con el fin de distribuir la carga sobre la losa y la cimentación.

Los parales se deben colocar en las zonas donde se encuentran ubicadas las viguetas de la estructura, el contratista debe verificar en campo exactamente donde están ubicadas para garantizar el trabajo adecuado de la transmisión de las cargas a los parales.

Se solicita monitorear la losa en el momento del tránsito del equipo, en caso de observarse agrietamientos en la losa, suspender la actividad inmediatamente.

Se anexa el plano de localización de los 14 parales para garantizar la estabilidad de la placa aérea en la zona plana de la entrada al parqueadero sobre el sótano.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

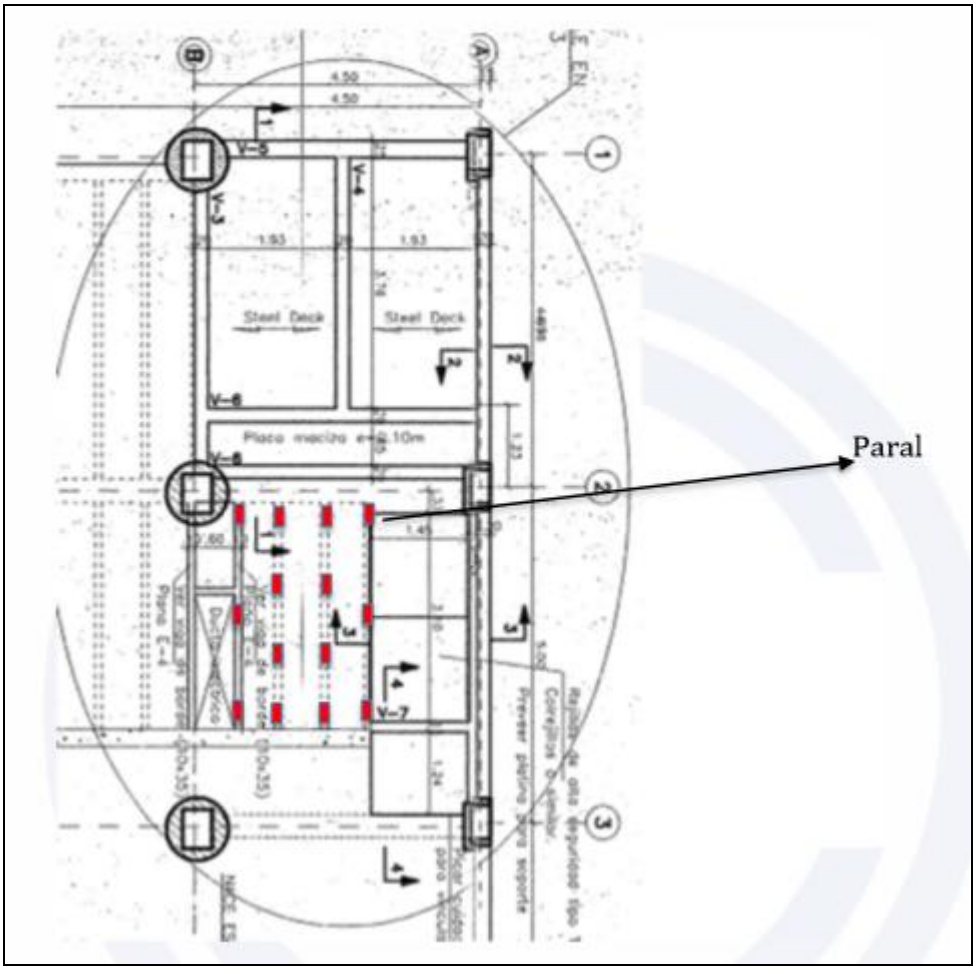


Figura 2. Esquema de localización de parales en la zona plana placa aérea - sótano

Estas actividades, se deben realizar por el adjudicatario del proceso que adelante el DAFP durante el suministro de la planta eléctrica de emergencia, para garantizar la estabilidad de la placa sin ningún costo adicional al establecido.

8.4.3 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

8.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

8.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE y cumplan con las especificaciones técnicas.

8.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Verificar que el grupo electrógeno quede instalado de acuerdo con diagrama unifilar mostrado las especificaciones técnicas y el plano DAFP-ELE5.

8.5.3 MANTENIMIENTO

Se debe realizar mantenimiento de acuerdo con las condiciones específicas de la garantía y el manual del fabricante.

8.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

8.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8.8 ÍTEM DE PAGO

2.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO - PLANTA ELÉCTRICA CON CABINA DE INSONORIZACIÓN TRIFÁSICA 500KVA-400KW Standby. 1800RPM-60Hz. INCLUYE ACCESORIOS Y DUCTO DE ESCAPE	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO BARRAS ENTRE TRANSFERENCIA Y TABLERO PRINCIPAL.

9.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de un sistema de conductores tipo ducto barras para la conexión entre la planta eléctrica y la transferencia.

9.2 MATERIALES

- Tramos rectos.
- Cambios de Dirección.
- Interfaces de conexión.
- Elementos de fijación.

9.2.1 DEFINICIÓN

Los ducto barras son un conjunto de conductores (3 fases + Neutro + Tierra) que para el caso del edificio del DAFP serán en Aluminio, los cuales por su diseño compacto generan menos riesgos de incendio, menos perdidas de energía, mayor resistencia a los cortocircuitos, menos volumen de instalación, mayor rapidez en la instalación y sus accesorios cuentan con un grado de protección IP55.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

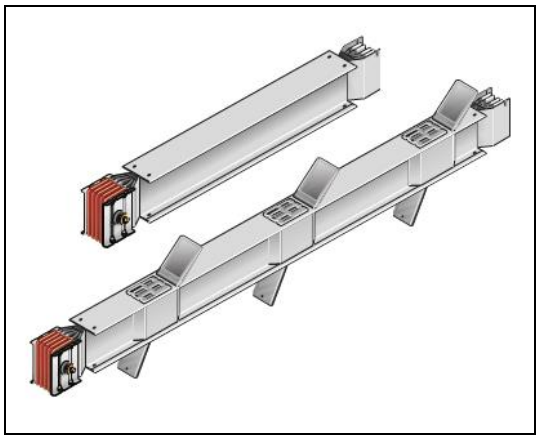


Figura 3. Ducto Barra Tramos Rectos. Fuente: Catalogo LEGRAND

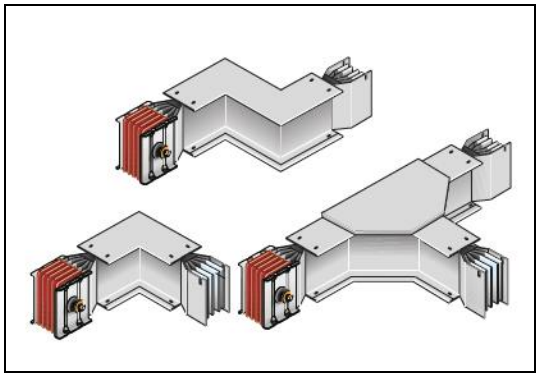


Figura 4. Ducto Barra - Cambios de Dirección. Fuente: Catálogo LEGRAND

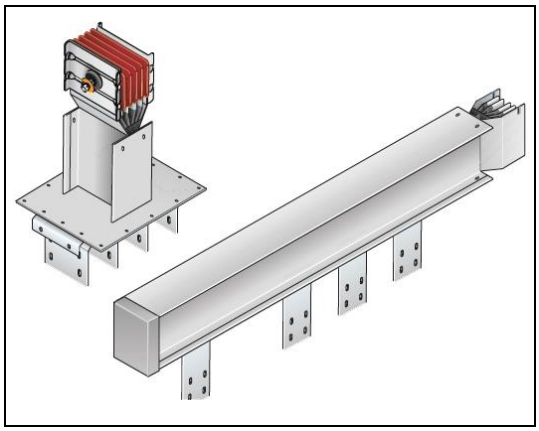


Figura 5. Interfaces de conexión. Fuente: Catálogo LEGRAND

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

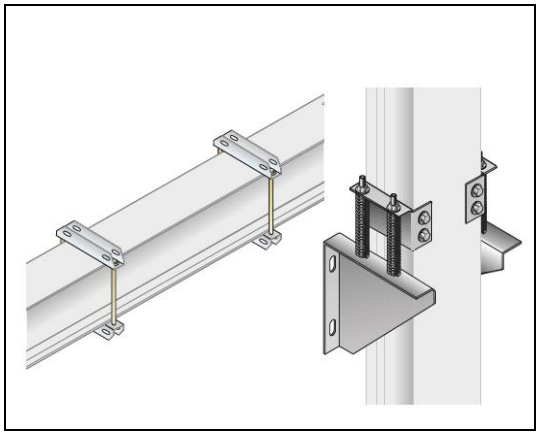


Figura 6. Soportes de fijación. Fuente: Catálogo LEGRAND

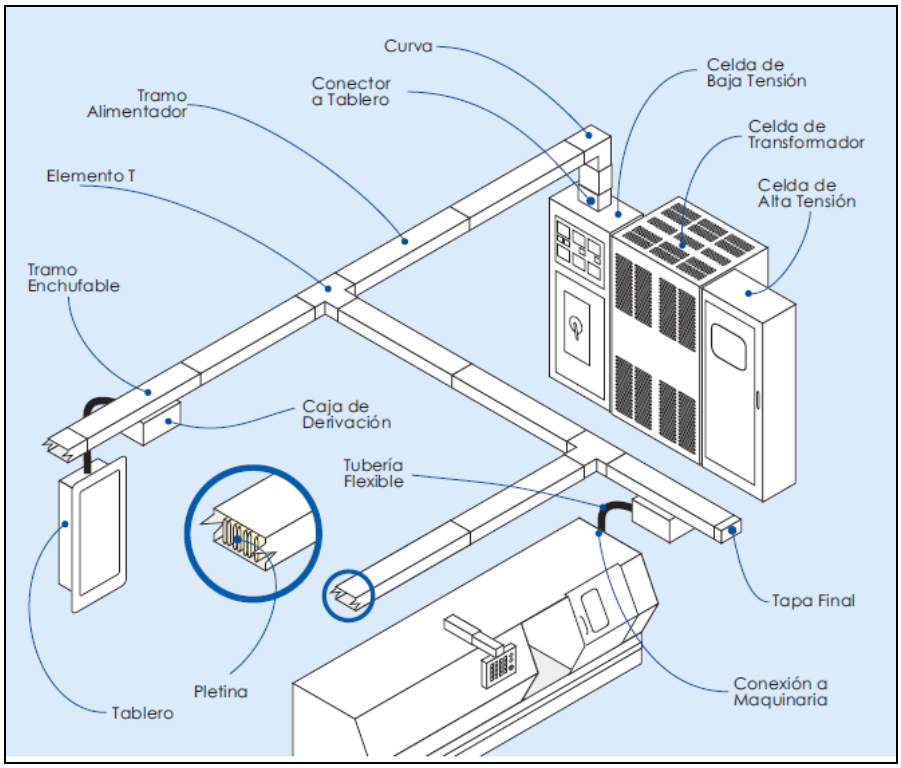


Figura 7. Ejemplo ilustrativo de componentes de ducto barras. Fuente: ELECTROBARRAS-ELECTBUS Sustainable Power Systems

9.2.2 ENSAYOS

Debe cumplir con la sección 362 de la NTC 2050 primera actualización.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, multímetro y detector de tensión.

9.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

9.4.1 PROCEDIMIENTO

- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.
- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- La actividad de instalación se debe realizar de acuerdo al manual suministrado por el fabricante.

9.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

9.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

9.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE y cumplan con las especificaciones técnicas.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Verificar que los ducto barras queden instaladas de acuerdo a planos e ilustraciones unifilar mostrado en las especificaciones técnicas y el plano DAFP-ELE5.
- Se debe verificar que se aplique el torque adecuado a la totalidad de tornillos y uniones según manual de instalación del fabricante.
- A continuación, se muestran las condiciones generales para el recibo de ducto barra 1600A - Aluminio

INSPECCIÓN VISUAL	RESULTADO ESPERADO
1. Condiciones Generales	Limpieza general, sin acumulación excesiva de polvo, ausencia de objetos extraños, imposibilidad de contacto con alimentos, combustibles, agua.
2. Puntos de derivación	Las tapas de los puntos de derivación deben estar cerradas para evitar el acceso de animales al interior de las barras.
3. Empalmes	Las tapas de supervisión deben estar cerradas.
4. Cajas de derivación	Las puertas y tapas de las cajas de derivación deben estar cerradas, las cajas deberán estar totalmente enchufadas, no debe haber cables sueltos.
5. Color de los componentes	El color de los elementos del sistema es uniforme, sin cambios localizados que puedan indicar un sobrecalentamiento.
Pruebas de temperatura	
1. Temperatura ambiente	Menor a 40ºC
2.En lugares apartados de las uniones	Des energizado: Igual a la temperatura ambiente
3. En uniones	A plena carga: Hasta 55ºC por encima de la temperatura ambiente
4. En derivaciones	Similar a la registrada en puntos apartados de las uniones.
Pruebas de Tensión.	
1. Nominal	208/120V
2. En tablero totalizador	208/120V
3. Al final de las barras	208/120V

Tabla 4. Condiciones generales para recibo de ducto barra 1600A – Aluminio

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

9.5.3 MANTENIMIENTO

Se requiere realizar limpieza y termografías en los puntos de unión de las ducto barras cada año para identificar posibles puntos calientes.

9.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

9.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

9.8 ÍTEM DE PAGO

2.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO BARRAS ENTRE TRANSFERENCIA Y TABLERO PRINCIPAL.	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

10 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA).

10.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de sistema de puesta a tierra con varilla de cobre 2,44m x 5/82. Incluye mejoramiento de suelos.

10.2 MATERIALES

- Varilla de cobre 2,44m x 5/8" pureza 99%
- Compuesto químico de suelo artificial para mejoramiento de la resistividad del terreno.
- Soldadura Exotérmica 115gr.

10.2.1 DEFINICIÓN

El sistema de puesta a tierra se instalará con el fin de recibir las descargas atmosféricas derivadas del sistema de apantallamiento del edificio. Adicionalmente, se tendrá un sistema de puesta a tierra para la planta de emergencia.

Para todos los casos, las puestas a tierras deben ir interconectadas al sistema de puesta a tierra general del edificio. Tal como se muestra en los planos DAFP-ELE2, DAFP-ELE3 y DAFP-ELE4.



Figura 8. Varilla de cobre 2,44m x 5/8". Fuente: TECNOWELD

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

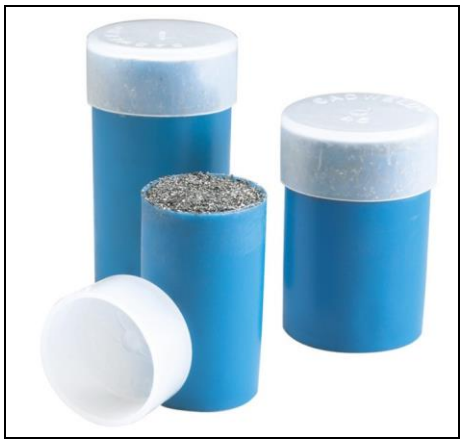


Figura 9. Soldadura Exotérmica. Fuente: CADWELD-ERICO



Figura 10. Suelo Artificial. Fuente: Favigel.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

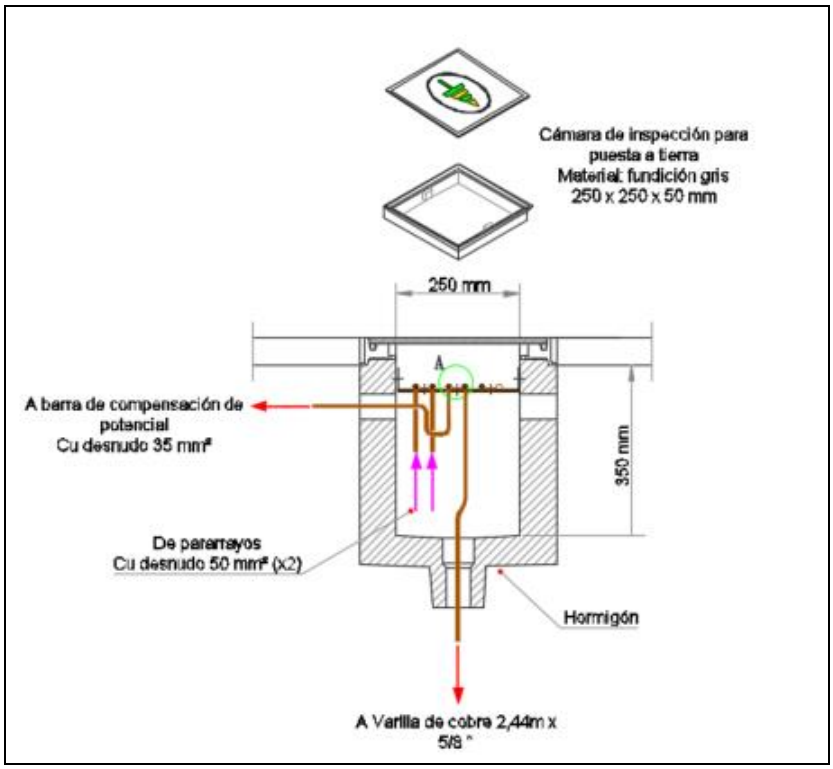


Figura 11. Sistema de puesta a tierra- Fuente: El Autor

10.2.2 ENSAYOS

Una vez instalada la puesta a tierra se debe verificar que se realice la conexión equipotencial del sistema de puesta a tierra general del edificio.

Se debe verificar la resistencia de malla de la tierra la cual debe ser menor o igual a 10Ohms.

10.3 EQUIPO

Se debe contar con herramienta menor, multímetro, detector de tensión y telurómetro.

10.4 EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

10.4.1 PROCEDIMIENTO

- Verificar que se cuente con la totalidad de los materiales requeridos para la ejecución de la actividad.
- Realizar matriz de identificación de peligros.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Verificar que los trabajadores usen los elementos de protección personal.
- Aprobar por parte de la interventoría previa verificación del cumplimiento de los protocolos de seguridad y el permiso de trabajo.
- Realizar excavación para enterrar varilla de cobre.
- Enterrar electrodos.
- Soldar electrodo con cable del sistema de puesta a tierra.
- Aplicar suelo artificial en estado seco. Posteriormente hidratar el suelo con 5 galones de agua.
- Medir resistencia obtenida.
- Conectar al sistema de puesta a tierra general del edificio.

10.4.2 MANEJO AMBIENTAL

Se debe realizar la separación de residuos sólidos generados por la actividad y disponerlo en los puntos ecológicos establecidos para la obra de la siguiente manera:

Caneca Gris: Papel y cartón.

Caneca Verde: Papel sucio o engrasado, papel aluminio, papel carbón, envolturas, residuos de barrido o material no reciclable.

Caneca Azul: Plástico.

Se debe realizar la recolección de los materiales o residuos sólidos derivados de la actividad y asegurarse que una vez terminada la actividad se deje la zona de trabajo limpia y se disponga de los materiales en los sitios aprobados.

10.5 CONDICIONES PARA EL RECIBO DEL PRODUCTO

10.5.1 CONTROLES GENERALES

- Verificar que los materiales instalados cuenten con certificación RETIE y cumplan con las especificaciones técnicas.

10.5.2 CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS

- Verificar que la medida de resistencia de tierra sea menor o igual a 10 Ohm.
- Verificar que la soldadura no presente porosidad y se encuentre bien instalada.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

10.6 MEDIDA

La medida es unidad instalada.

10.7 FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad instalada, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

10.8 ÍTEM DE PAGO

2.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA)	UN

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA 195 DE 2020

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA."

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

COMPONENTE: ELÉCTRICO

Bogotá D.C., Agosto de 2020

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA	FACULTAD DE INGENIERÍA

"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"

CONTRATO INTERADMINISTRATIVO DE CONSULTORIA
195 DE 2020

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA
COMPONENTE: ELÉCTRICO

NOMBRE	CARGO	FIRMA
ING. MAURICIO ALBERTO TAPIAS CAMACHO	Director académico	
ING. FIDEL ALONSO OVALLES CAMARGO	Director Técnico	
ING. DIEGO PEÑARANDA TORRES	Ingeniero Coordinador	
ING. CRISTOBAL LÓPEZ TOVAR	Ingeniero Electricista Diseñador	

_____ **APROBACIÓN:** **Supervisor Contrato**	**DISTRIBUCIÓN:**
	Un original: Departamento Administrativo de la Función Pública Supervisión del Contrato
FECHA DE APROBACIÓN (DAFP):	Un original: Universidad Nacional de Colombia, archivo Contrato 195 de 2020
_____ (DD/MM/AAAA)	Una copia: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 3
2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 5
3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 9
4 MODIFICACIONES 10
5 CONSIDERACIONES GENERALES 11
5.1 MATERIALES 11
5.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 12
5.3 FUENTES DE MATERIALES 13
5.4 MANO DE OBRA 13
5.5 ACTIVIDADES ADICIONALES 16
5.6 ACTIVIDADES MAL EJECUTADAS 17
5.7 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES 17
5.8 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 17
5.9 CALIDAD 21
6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 22
7 CERRAMIENTO EN POLISOMBRA VERDE. h= 2.0m INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN 23
7.1 DESCRIPCIÓN 23
7.2 EJECUCIÓN 23
7.3 MATERIALES 23
7.4 EQUIPO 24
7.5 MEDIDA 24
7.6 FORMA DE PAGO 24
7.7 ÍTEM DE PAGO 24
8 DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERIA e=0.15m (Incluye cargue) 25
8.1 DESCRIPCIÓN 25
8.2 EJECUCIÓN 25
8.3 MATERIALES 26
8.4 EQUIPO 26
8.5 MEDIDA 26
8.6 FORMA DE PAGO 26
8.7 ÍTEM DE PAGO 26
9 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (distancia de transporte 21 Km). 27
9.1 DESCRIPCIÓN 27
9.2 EJECUCIÓN 27
9.3 MATERIALES 27
9.4 EQUIPO 28
9.5 MEDIDA 28
9.6 FORMA DE PAGO 28

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

9.7 ÍTEM DE PAGO 28
10 SUMINISTRO E INSTALACION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE ALTURA 2,0M - 2 ¼" x 2 ¼" C12, INCLUYE TUBERIA SOPORTE DE 2" Y ACCESORIOS Y MURO INFERIOR EN LADRILLO DE 0,14M 29
10.1 DESCRIPCIÓN 29
10.2 EJECUCIÓN 29
10.3 MATERIALES 30
10.4 EQUIPO 30
10.5 MEDIDA 30
10.6 FORMA DE PAGO 31
10.7 ÍTEM DE PAGO 31

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

1 INTRODUCCIÓN

Este documento tiene por objeto dar una guía para la selección de materias primas, materiales, mano de obra y equipos, para la correcta ejecución de cada una de las actividades propuestas por el Contrato Interadministrativo de Consultoría No. 195 de 2020 cuyo objeto es "REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA" específicamente para LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

Se establecen parámetros generales para los procesos constructivos, cuantificación, pagos, pruebas y ensayos de materiales, a los cuales se deberá sujetar el Contratista, el Contratante e Interventor, y todas aquellas personas que tengan participación directa, tanto en la construcción e instalación como en el control de la ejecución.

La ejecución de este proyecto deberá cumplir con la normatividad técnica que aplica para estos casos y la normatividad relacionada con las áreas objeto del estudio, sin embargo, para cada actividad se deberán cumplir sus normas específicas.

De igual manera, deberán seguirse las recomendaciones e indicaciones generales dadas en los demás documentos de estudios, diseños, planos, y otros, que hagan parte de los documentos contractuales, entregados al Contratista.

Las especificaciones, planos y anexos que se entregan al Contratista se complementan entre sí y tienen por objeto explicar las condiciones y características constructivas relacionadas con el empleo de los materiales como figuran en los planos. Cualquier detalle que se haya omitido en las especificaciones, en los planos, o en ambos, pero que sea necesario para la construcción, no exime al Contratista de su ejecución ni podrá tomarse como base para reclamaciones o demandas posteriores, puesto que la contratación se entiende como una herramienta o medio para obtener resultados finales de buen uso y en el caso en que no estén

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

especificadas, deberán tomarse las medidas pertinentes, de acuerdo con el criterio y los medios establecidos por el Contratante.

Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado por escrito al Contratante o Interventor, y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

Se deberán cumplir todas las normas y especificaciones nacionales que regulen las actividades aquí contratadas. En caso de no existir norma nacional, aplicará la norma internacional relacionada con la actividad.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

2 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El contratista será el responsable por la ejecución de la totalidad de las actividades establecidas en el objeto del Contrato, su alcance, lo establecido en las especificaciones técnicas y en los diseños, y la calidad de los materiales que utilice para el cumplimiento del objeto contractual. Para tales efectos deberá realizar todas las acciones tendientes al cabal cumplimiento del Contrato y en particular tendrá a cargo las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las demás que surjan del Contrato, los términos de referencia y las especificaciones técnicas, además de las contenidas en las normas constitucionales, legales y reglamentarias aplicables, o las que se desprendan de su naturaleza.

- Será obligación del contratista llevar el Libro de Obra o Bitácora, el cual debe ser diligenciado diariamente de acuerdo con lo realizado en campo. Este registro diario debe ser firmado como mínimo por los residentes de obra e interventoría y en el caso de que haya observaciones por otras personas vinculadas al proyecto, estas deben firmar.

- Será obligación primordial del Contratista ejecutar el trabajo estrictamente de acuerdo con los planos y/o especificaciones.

- Será obligación del Contratista verificar a su costo, todos los planos y especificaciones técnicas que componen el proyecto, antes de iniciar los trabajos. Además de inspeccionar el lugar del proyecto para determinar aquellas condiciones del terreno que puedan afectar los trabajos a realizar.

- En caso de existir diferencias entre las especificaciones y los planos prevalecerán las indicaciones de los planos.

- Será obligación del contratista antes de iniciar cualquier trabajo verificar que las cotas y dimensiones de los planos de los diferentes proyectos técnicos y del arquitectónico coincidan. EL CONTRATISTA deberá suministrar e instalar todos los materiales requeridos para la construcción de cada uno de los ítems, de acuerdo con lo indicado en los planos y en estas especificaciones. Todos los materiales empleados para la ejecución de las actividades del proyecto que suministrará EL CONTRATISTA deberán ser nuevos y de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones y cumplir con la clasificación y grado, cuando éstas se especifiquen. El CONTRATANTE o INTERVENTOR podrá rechazar cualquier material que presente mala calidad o que no se cumpla con los requisitos exigidos. De todas maneras, el contratista es el único responsable por la calidad final tanto de los

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

materiales utilizados, los procesos constructivos y el resultado final, además deberá garantizar la estabilidad de la misma de acuerdo con las normas y leyes colombianas establecidas para tal fin.

- Será por cuenta del Contratista realizar las instalaciones provisionales de agua, energía, teléfono, así como de oficinas, almacén, vestidores, salas de reunión y/o las que a su juicio considere necesarias. El Contratista deberá tener en cuenta estos costos, dentro de los Gastos Generales (Costos Indirectos).

- El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de obreros comprometidos en la ejecución de las actividades, como para los transeúntes y/o funcionarios del sector. Cualquier accidente que esté comprometido con la ejecución de las actividades será responsabilidad del contratista. Deberá seguir lo estipulado en el capítulo del Componente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

- Será responsabilidad del Contratista hacer los ensayos de laboratorio que se requieran de acuerdo con las normas vigentes, para controlar la calidad de los materiales y trabajos que se ejecuten. Por la anterior actividad no podrá hacer cobros adicionales al valor de su oferta.

- De la misma forma, cuando el CONTRATANTE o INTERVENTOR lo considere necesario podrá solicitar, ensayos de laboratorio y/o certificaciones de fabricación que demuestren la calidad de los materiales y el cumplimiento de alguna especificación. Igualmente, se podrá rechazar activdades ya ejecutadas que no cumpla con las condiciones indicadas en las especificaciones técnicas o que no esté realizada correctamente, sin que esto genere sobre costos adicionales al contrato.

- Cualquier cambio que proponga el Contratista deberá ser consultado por escrito al CONTRATANTE o INTERVENTOR, y no podrá proceder a su ejecución sin la aceptación escrita de éste. En caso contrario cualquier trabajo será por cuenta y riesgo del Contratista.

- El contratista deberá proveer la vigilancia del proyecto durante todo el tiempo de ejecución de la misma, considerando para ello todos los costos que generen. No se permite el uso ni porte de armas de fuego por parte del personal destinado a labores de vigilancia.

- El contratista debe prever con el tiempo suficiente el alquiler, compra o adquisición de todos los materiales, herramientas, equipos o cualquier otro elemento requerido para la ejecución de las actividades, no se aceptarán retrasos en la terminación del proyecto por ninguna de éstas causas. En caso de que alguno de los equipos presente fallas deberá reemplazarlo por uno similar una vez se realice la solicitud que para este fin le haga el interventor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Solicitar, tramitar, obtener y mantener todas las licencias y permisos requeridos para la ejecución del objeto del contrato, ante las autoridades pertinentes (si se requiere).

- Cumplir a cabalidad con las obligaciones impuestas por la autoridad competente en las licencias otorgadas para la ejecución del Contrato y mantenerlas y/o prorrogarlas, de requerirse, de acuerdo con la normatividad aplicable vigente.

- Obtener y mantener las garantías en los plazos y montos establecidos en el contrato.

- Suministrar en el lugar del proyecto los materiales necesarios y suficientes, de la mejor calidad y a los cuales se refiere estas especificaciones y los planos adjuntos.
    - Nota: Todas las referencias enunciadas en materiales y equipos, son las mínimas que el contratista debe cumplir, con el fin de dar pautas sobre la calidad de las actividades que se pretenden ejecutar; sin embargo, el proponente está en libertad de presentar y proponer las referencias que considere, siempre y cuando igualen o superen la calidad exigida.

- Suministrar el personal idóneo para ejecutar los trabajos a que se refieren los planos y las especificaciones para cumplir con las obligaciones contractuales.

- Pagar cumplidamente al personal a su cargo sueldos, prestaciones, seguros, bonificaciones y demás que ordena la Ley, dado que el Contratante, bajo ningún concepto, asume responsabilidades por omisiones legales del Contratista, cada acta mensual deberá acompañarse con las respectivas planillas de autoliquidación de EPS, ARL, Salud y pensión, debidamente canceladas.

- Reportar todo cambio de personal profesional que pretenda efectuar durante la ejecución del Contrato. Todo cambio se realizará previo visto bueno por escrito del Interventor y/o contratante.

- Ejecutar la Gestión Ambiental que se requiera y la que sea necesaria, durante la ejecución de las actividades de conformidad con las obligaciones contenidas en el Contrato y en la normatividad aplicable vigente, presentando el Plan de Manejo Ambiental, el cual deberá ser aprobado por el interventor.

- Presentar el plan de gestión de residuos de construcción y demolición a la entidad contratante y la interventoría, para gestionar el PIN ambiental del contrato que genera la Secretaría de Ambiente, con el fin de garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental.

- Contar con la debida señalización de todas las áreas.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Disponer de una copia completa escrita de las presentes "Especificaciones Técnicas Generales" en el sitio de la ejecución del proyecto para que esté a disposición del Interventor, el Contratante y el personal vinculado al proyecto.

- Entregar al Contratante los planos record de las actividades finalmente realizadas en medio físico y magnético (AutoCAD), como condición ineludible para la realización de la liquidación del contrato. El costo de estos documentos estará a cargo del CONTRATISTA y tendrá que tenerlos en cuenta en su análisis de Gastos Generales (como parte de los costos indirectos).

- Todo trabajo rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas, por defecto en los materiales, en los elementos empleados, en la mano de obra o por deficiencia en los equipos, deberá ser reconstruido o reparado por cuenta del Contratista y dentro del plazo que determine el interventor y/o supervisor mediante comunicación escrita. Además, el Contratista queda obligado a retirar del sitio respectivo los materiales o elementos defectuosos a su costa, cuando así lo exija el interventor y/o supervisor. El Contratante no aceptará ningún reclamo de costos o plazos por parte del Contratista, por falta o escasez de materiales o elementos de construcción.

- El Contratista deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase, color y a las distancias requeridas de acuerdo con lo dispuesto en las normas establecidas o por instrucciones del interventor. Será de responsabilidad del Contratista cualquier accidente, cuando sea ocasionado por la carencia de dichos avisos, defensas, barreras, guardianes y señales.

- Cuando por razones de ejecución del objeto contractual incluyendo el movimiento de maquinaria y materiales se produzcan daños a bienes muebles o inmuebles, el contratista deberá repararlos a la mayor brevedad posible, asumiendo los costos inclusive del lucro cesante que se pudiese generar.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

3 ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar una programación detallada, donde se establecerá el orden y duración de cada una de las actividades necesarias para cumplir con el objetivo de este proyecto.

Los tiempos de compra, negociación, importación y nacionalización de materiales deberán ser tenidos en cuenta por el contratista al desarrollar su programa de trabajo, sin que implique adición de plazo o valor en el contrato.

Igualmente, deberá disponer de un lugar adecuado, donde se ubiquen las oficinas para el Contratista y la Interventoría, con los servicios mínimos para su funcionamiento. Deberá haber espacio para un depósito de materiales y herramientas, éstos deberán ser eficientes y seguros para la ejecución del proyecto, su costo deberá estar incluido en el valor de la propuesta.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

4 MODIFICACIONES

Si el Contratista encuentra diferencias notables entre el proyecto y las condiciones del edificio, dará aviso al Interventor quién será el encargado de tomar una decisión al respecto y finalmente se informará al supervisor. Todo cambio sugerido por el Contratista, debe ser aprobado o rechazado por el Interventor en un plazo de hasta siete (7) días, con la debida justificación, quién a su vez podrá hacer los cambios que considere convenientes desde el punto de vista técnico. Si hay afectación económica el Interventor deberá hacer la consulta y obtener la aprobación de la Entidad Contratante. De todo cambio que se realice, debe dejarse constancia por medio de actas, con copia al Contratante. El Contratista deberá consignar en los planos definitivos dichos cambios y todos los que se realicen durante el proceso del contrato. Los cambios que surjan de adiciones o modificaciones sustanciales sobre el diseño original del proyecto, deberán ser consultados y aprobados por el CONTRATANTE, a través de los medios que éste establezca para tal fin.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5 CONSIDERACIONES GENERALES

El contratista que resulte elegido deberá tener presente las siguientes consideraciones:

- Se debe comprometer a realizar las observaciones con respecto a diseños o errores fortuitos que se identifiquen en la etapa de visita o revisión de diseños. En ningún caso, se podrá sacar provecho, ó cobrar cantidades adicionales, a las estipuladas en obra y siempre se deberá buscar dejar instalados y con un correcto funcionamiento las actividades contratadas.
- El contratista deberá contar con todo el personal capacitado y en la cantidad requerida para ejecutar las actividades contratadas.
- Los tiempos de ejecución de las actividades se deben basar en el cronograma.
- El contratista deberá realizar los trámites o permisos requeridos ante la administración del edificio.
- El contratista deberá entregar los equipos o materiales desmontados debidamente empacados.
- El contratista se hace responsable de los daños que se puedan presentar en los equipos existentes, del mismo modo se hará responsable del lucro cesante del DAFP y la reparación y/o reposición de los equipos afectados.

5.1 MATERIALES

Todos los materiales que sean necesarios para la ejecución de las actividades que se licitan, deberán ser aportados por el Contratista y colocados en el sitio del proyecto. La calidad de los materiales utilizados es de exclusiva responsabilidad del contratista. Así mismo, deberá considerar las diversas fuentes de materiales y tener en cuenta en su propuesta todos aquellos factores que incidan en su suministro. Todos los costos que demanden la compra, exploración, explotación, procesamiento, transporte, manejo, vigilancia, etc., de dichos materiales serán por cuenta del Contratista, quien además deberá asumir los riesgos de toda índole. Por lo tanto, éste deberá reparar por su cuenta las actividades defectuosas o que no se ciñan a las especificaciones de estos pliegos, por defectos de los materiales. El Contratista es el único responsable del cuidado de los

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

materiales puestos en el sitio de trabajo. Esto quiere decir que, en caso de pérdidas o hurtos de materiales, se libera de toda responsabilidad al Contratante.

El contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la ejecución de las actividades y mantener permanentemente una cantidad suficiente de ellos para no retrasar el progreso de los trabajos. Los materiales suministrados y demás elementos que el contratista emplee en la ejecución de las actividades deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destinan. Los materiales y elementos que el contratista emplee en la ejecución de las actividades sin la aprobación del interventor, podrán ser rechazados por éste cuando no los encuentre adecuados. La aprobación del Interventor a los materiales, no exonera la responsabilidad del contratista por la calidad de los mismos y de las actividades ejecutadas.

Para el ingreso de materiales ya sea por parte del contratista o cualquiera de sus proveedores, se hará de conformidad con los horarios y condiciones establecidas por el Contratante, de acuerdo con el régimen interno que se encuentre establecido. Si por alguna circunstancia fuese necesario el ingreso de materiales fuera del horario estipulado, a través del interventor deberá elevarse la solicitud correspondiente debidamente justificada.

5.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta y óptima ejecución de las actividades deberán ser suministrados por el Contratista, a su cargo y de estricta propiedad del mismo o tomados en alquiler y deberán estar en perfecto estado de funcionamiento. Los equipos y herramientas que debe suministrar el Contratista deberán ser adecuados para las características y magnitud de la actividad que se ha de ejecutar, buscando la seguridad de los trabajadores vinculados. La reparación y mantenimiento de los equipos y herramientas es por cuenta exclusiva del Contratista, lo mismo que los combustibles y lubricantes que se requieran. De presentarse daño en los equipos, el Contratista deberá repararlos en un término no mayor de 12 horas. Si la reparación no fuere posible, deberá reemplazarlo dentro de las 12 horas siguientes y no lo libera de la sanción que por incumplimiento se estipule en el contrato. Los costos por concepto de transporte, manejo y vigilancia de los equipos y herramientas son a cargo EXCLUSIVO del Contratista, quien deberá asumir todos los riesgos por pérdida, deterioro, etcétera, de los mismos. El Contratista está obligado a dar exacto cumplimiento a los contratos que suscriba con terceros para suministro de maquinaria o equipos. El

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Proyecto cultural y colectivo de nación

CONTRATANTE O INTERVENTOR podrá solicitar diversos tipos de equipos especiales para las actividades que así lo requieran.

5.3 FUENTES DE MATERIALES

A pesar de no requerirse grandes volúmenes de materiales para la obra civil, el Contratista para la elaboración de su propuesta, deberá garantizar que sus proveedores cumplan con todas las normas ambientales tanto para la explotación como el transporte de los mismos.

El CONTRATANTE o INTERVENTOR, procederá a rechazar los materiales que en cualquier momento no llenen los requisitos de las especificaciones, o si sus características son diferentes de las correspondientes a las muestras analizadas y aprobadas. Antes de iniciar la utilización de materiales procesados, el Contratista deberá someter a la aprobación del CONTRATANTE o INTERVENTOR, muestras que permitan determinar la aceptabilidad de los mismos. En caso de que el CONTRATANTE o INTERVENTOR determine que los materiales procesados no son adecuados para la ejecución de las actividades por no cumplir los requisitos especificados, el Contratista deberá hacer los ajustes necesarios en sus instalaciones para obtener los materiales con las especificaciones estipuladas. Si no es posible lograr así la elaboración de materiales aceptables, el Contratista deberá modificar, o acondicionar sus instalaciones, o suspender la explotación de la fuente de abasto. Todos los materiales y suministros, que se requieran para la ejecución de las actividades serán suministrados por El Contratista, y los costos de adquisición, explotación, extracción, cargue, transporte, almacenamiento y utilización serán incluidos en el precio unitario que se estipula para cada ítem.

5.4 MANO DE OBRA

Es obligación del Contratista suministrar y mantener durante la ejecución de las actividades y hasta la entrega total de las mismas a satisfacción del Contratante o Interventor, todo el personal idóneo y calificado de directivos, profesionales, técnicos, administrativos y obreros que se requieran.

El personal que emplee el Contratista será de su libre elección y remoción. No obstante, lo anterior, el Interventor y/o Contratante se reserva el derecho de solicitar al Contratista el retiro o traslado de cualquier trabajador suyo, si el Interventor y/o CONTRATANTE o quien lo represente considera que hay motivo justificable para ello. Las indemnizaciones que se causaren por concepto de terminación unilateral de contratos de trabajo, son por cuenta del Contratista. Toda orden de retiro o traslado de personal impartida por

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

el CONTRATANTE o INTERVENTOR deberá ser atendida y satisfecha por el Contratista dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la comunicación escrita en ese sentido.

Es obligación del Contratista suscribir contratos individuales de trabajo con el personal que utilice para la ejecución de las actividades y presentar al Interventor y/o CONTRATANTE copia de dichos contratos. En caso de suscribir subcontratos con los proveedores, estos subcontratistas deberán garantizar que la contratación de su personal cumple con las normas laborales legales de Colombia. Además, deberá entregar (siendo anexos indispensables para el pago de cada una de las actas parciales mensuales y la final) copias de las planillas de pago de salarios suscritas por los trabajadores (inclusive del personal del subcontratista), con indicación de las respectivas cédulas de ciudadanía y de su seguridad social. Igualmente, antes de iniciarse las actividades y en la medida que se vaya incorporando personal, el Contratista deberá presentar relaciones de personal con los siguientes datos:

- Nombre
- Documento de identificación
- Libreta Militar
- Certificado de servicios con el Contratista u otro patrono.
- Domicilio.
- Certificado de EPS y ARL.
- Cargo que desempeña.
- Salarios, y lo que requiera el CONTRATANTE o INTERVENTOR para poder hacer las respectivas revisiones y controles del pago de los impuestos parafiscales.

Todo el personal deberá tener un carnet, que lo identifique como trabajador del contratista.

Será por cuenta del Contratista el pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones de todo el personal que ocupe en la ejecución de las actividades. El Contratista deberá conciliar, ante la respectiva oficina de trabajo, las prestaciones e indemnizaciones a que hubiere lugar, cuando se reconozcan indemnizaciones por accidentes de trabajo y enfermedad profesional. El Contratista deberá responder oportunamente por toda clase de demandas, reclamos o procesos que interponga el personal a su cargo o el de los subcontratistas. Los salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones que pagará el Contratista a sus trabajadores y que debe tener en cuenta el PROPONENTE al formular su propuesta serán como mínimo, los que señala el Código Sustantivo del Trabajo y demás normas legales complementarias. Es entendido que el personal que el Contratista ocupe para la realización de las actividades, no tendrá vinculación laboral con el Contratante y que toda la responsabilidad derivada de los contratos de trabajo correrá a cargo exclusivo del

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Contratista. Para atender la seguridad en el proyecto, el CONTRATISTA tendrá en cuenta dentro de sus análisis de precios unitarios y el porcentaje de Administración, la dotación a los trabajadores de cascos de seguridad, botas, anteojos protectores, guantes y demás elementos de seguridad requeridos, siguiendo la normatividad mencionada en el presente documento. Con el objeto de proteger e identificar al personal que trabaja en la obra contratada, el contratista suministrará al personal un casco de seguridad, el cual es de obligatorio uso en horas laborales. Debe observarse claramente el reglamento de colores así:

- Rojo: Trabajadores y ayudantes
- Amarillo: Oficiales Obreros y Personal calificado.
- Blanco: Visitantes e Ingenieros

Igualmente, el Contratista, deberá:

- Nombrar a todos los empleados y obreros para la ejecución de los trabajos por parte del Contratista (o el subcontratista), quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal colombiano y extranjero. Así mismo, se obliga el Contratista (o el subcontratista) al pago de todos los salarios y prestaciones sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que vincula el Contratista (o el subcontratista) no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código Sustantivo del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias. Ninguna obligación de tal naturaleza corresponde al Contratante y éste no asume responsabilidad ni solidaridad alguna.

- Se prohíbe el tránsito por zonas no autorizadas excepto las que por razones de tránsito o desarrollo del objeto contractual deban desarrollarse. En caso de ser encontrado personal a cargo del contratista en zonas diferentes a su área de trabajo, estas serán retiradas de la unidad y se estudiará cada caso para determinar si se puede autorizar nuevamente su ingreso.

- Serán por cuenta del Contratista (o el subcontratista) el suministro de elementos de seguridad para su personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario que la Interventoría exija. El Contratista mantendrá en el sitio de trabajo los elementos para prestar primeros auxilios y cumplirá todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la Ley Colombiana.

- El Contratista, junto con la obligación de establecer y ejecutar permanentemente el programa de salud ocupacional conforme a lo estipulado en las normas vigentes, será responsable de los riesgos originados en su ambiente laboral y deberá adoptar las medidas que fueren necesarias para disminuir tales riesgos. (Dto. 1295/94).

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- En el área asignada para las actividades, se dispondrá, en función del número de trabajadores y de las características del proyecto el suministro de agua potable, servicios higiénicos para hombres y para mujeres y lavamanos. El empleador establecerá las condiciones para garantizar la alimentación de los trabajadores, tanto en calidad como higiene. Por razones de seguridad se prohíbe el ingreso de alimentos preparados a los sitios de trabajo, salvo que este sea de manera individual por cada trabajador.

- Garantizar la seguridad de las personas autorizadas a estar presentes en la zona de los trabajos y mantener ésta y las labores mismas (mientras no hayan sido aceptadas y recibidas por medio de acta por parte del Interventor y/o CONTRATANTE), en buen estado con el fin de evitar todo riesgo para las personas.

- Suministrar y mantener por su cuenta todos los dispositivos de iluminación, protección, cierre, señales de alarma y vigilancia en los momentos y lugares necesarios o exigidos por el Interventor y/o CONTRATANTE y por la reglamentación vigente, para la protección de los trabajos y para la seguridad y comodidad del público en general. El valor deberá estar incluido dentro del AIU, y por los cuales no se pagará como una actividad específica.

- Ejecutar las actividddades de acuerdo con las disposiciones legales vigentes sobre el medio ambiente. Las normas especiales para el trámite de permisos, licencias, autorizaciones que tengan lugar, serán tramitados y obtenidos por cuenta, riesgo y a cargo del contratista.

- Adoptar todas las medidas necesarias para proteger el medio ambiente, tanto dentro como fuera de la zona de actividades, evitando con ello todo perjuicio o daño a las personas o bienes públicos o de otra índole, resultantes de la contaminación, el ruido, manejo de residuos peligrosos y otros inconvenientes producidos por métodos utilizados para la realización de las actividades.

5.5 ACTIVIDADES ADICIONALES

Se consideran actividades adicionales aquellas que no hayan sido previstas en los documentos técnicos de licitación y que, a juicio del Contratante o Interventor, se hagan necesarias, útiles o convenientes para la correcta ejecución del objeto del contrato y/o las mejores soluciones para los casos particulares que puedan presentarse en el proyecto, o que complementen las actividades contratadas. Las actividades adicionales sólo se podrán ejecutar cuando se haya realizado la respectiva adición al Contrato y hayan sido aprobadas por el Interventor y/o Contratante o Interventor.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

5.6 ACTIVIDADES MAL EJECUTADAS

Se consideran actividades mal ejecutadas aquellas que, a juicio del Contratante o interventor, se hayan hecho con especificaciones inferiores o diferentes a las que se haya definido en los planos o en las especificaciones, entregadas en los pliegos de condiciones. El contratista deberá volver a realizar a su cargo, las actividades diagnosticadas como mal ejecutadas, sin que implique modificaciones en el plazo del contrato o en el cronograma del proyecto, en el tiempo que se establezca prudente para esto.

En caso de que el Contratista no realice nuevamente las actividades mal ejecutadas en el término indicado, el Contratante podrá proceder a imponer las sanciones estipuladas en el Contrato, sin que esto implique que se releve al Contratista de la obligación y responsabilidad.

5.7 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

Protección de los equipos y actividades:

El Contratista será, desde el comienzo hasta la terminación y entrega de las actividades del proyecto, el único responsable de la protección de los elementos y de todas las áreas utilizadas en la ejecución de los trabajos. Por lo tanto, si ocurriere algún daño, invasión o avería en cualquiera de las partes, por causas imputables al Contratista, este deberá reparar y responder por tales daños, invasiones o averías para que a su terminación esté en buenas condiciones y de conformidad en todo aspecto con los requisitos del contrato.

Obstrucciones

El área de trabajo deberá estar libre de basuras y desperdicios. Las rutas por las cuales los trabajadores tengan que transitar regularmente para ir de un lugar a otro en los trabajos, deberán acondicionarse de tal manera que en todo momento estén perfectamente drenadas, libres de obstrucciones y no deberán cruzarse con cables, mangueras, tubos, etcétera que no tengan protección; tampoco deberán ser obstruidos por objetos con los cuales el trabajador pueda tropezar y caer. Cuando tales elementos sean necesarios en opinión del CONTRATANTE o INTERVENTOR deberán cruzarse por medio de tubos, cárcamos o protegerse en forma adecuada. En cuanto sea posible se separarán las áreas de trabajo de las de tránsito.

5.8 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Seguridad Industrial

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

El CONTRATISTA deberá cumplir con todas las normas de Higiene, Seguridad Industrial y Ambiente, establecidas en la ley para las personas que realicen los trabajos y para los materiales y equipos que se empleen en desarrollo del contrato, para lo cual, los valores correspondientes deberán estar incluidos en la propuesta.

El CONTRATISTA adoptará todas las medidas de seguridad industrial para la adecuada protección de sus trabajadores y equipos, incluyendo la vigilancia de estos últimos.

El CONTRATISTA suministrará, el día de inicio de los trabajos, la dotación mínima que se requiera para ejecutar los trabajos, así mismo, realizará la afiliación a una EPS, a una AFP y a una ARL, de todo el personal que intervenga en las diferentes actividades contratadas.

Ningún trabajador podrá ingresar al sitio de trabajo sin la respectiva afiliación a una entidad de salud y de riesgos profesionales (sistema de seguridad social, ley 100 de 1993). Estos documentos podrán ser exigidos por el Interventor y/o CONTRATANTE en cualquier momento.

La afiliación a las EPS, ARL, AFP, pagos de parafiscales, y demás pagos que demanda la ley laboral vigente serán por cuenta, costos y riesgos del CONTRATISTA. Este requisito será verificado permanentemente por el Interventor y/o CONTRATANTE. Para esto, el CONTRATISTA deberá entregar copias de las planillas de los pagos realizados por seguridad social, parafiscales que el contratista haga a nombre de su personal como requisito para que la entidad pueda tramitar los cortes de pago.

El contratista se compromete a tomar todas las medidas de seguridad en ejercicio de los trabajos, entre las que se destacan:

- Uso permanente de la dotación de seguridad por parte de todos los operarios y porte de carnet
- Mantener en en el sitio de trabajo los elementos para prestar primeros auxilios y cumplir todas las normas referentes a seguridad laboral que contemple la ley colombiana.
- Instalación de medidas de seguridad y señalización en el área de trabajo.
- Manejo adecuado de herramientas.
- Prevención de accidentes de trabajo.
- Inspección de herramientas de trabajo.
- Charlas de trabajo diario.
- Trámite de permisos de trabajo a realizar.
- Adopción e implementación de medidas de seguridad en el manejo de escombros y residuos, así como de su traslado y disposición final.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- Control mediante planillas de todas las actividades que eventualmente pongan en riesgo la seguridad de los operarios, las instalaciones, entre otros.
- Entrega semanal de reporte de actividades al comité de seguimiento.
- Demás que sean necesarias en el desarrollo de los trabajos.

Adicional a lo anterior, el Contratista tomará todas las precauciones del caso para evitar causar daños y/o perjuicios al CONTRATANTE o a terceros, con motivo de la ejecución de los trabajos, así sea por acción, omisión o descuido de sus trabajadores, herramientas o equipos. Será responsable de cualquier reclamación por este concepto, con cargo a la retención de garantía sobre actas.

Se deberá emplear elementos y/o sistemas de protección que impidan o minimicen los efectos ocasionados por la caída de herramientas o materiales que puedan provocar daño físico a las personas que puedan circular en las zonas bajas cercanas al sitio de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de la custodia y control de su equipo, herramienta y demás elementos utilizados en la ejecución de los trabajos contratados.

Será responsabilidad del CONTRATISTA el suministro mínimo y/o según exigencias del Contratante y/o Interventor, a todo el personal que labore en las actividades contractuales, de los siguientes elementos de trabajo:

- Casco y barbuquejo
- Gafas
- Guantes (acordes con la labor a desempeñar)
- Botas
- Overol de trabajo

Todos estos elementos deberán cumplir con las normas vigentes de seguridad industrial, especiales para los trabajos a realizar.

Elementos de protección y señalización,

Será responsabilidad del CONTRATISTA el suministro e instalación de protecciones, necesarias y suficientes para garantizar la seguridad de los funcionarios, así como del personal que labora, y de las instalaciones físicas en general.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Con ese fin, el CONTRATISTA deberá aislar la zona de trabajo por medio del cerramiento, de acuerdo con la especificación propia de esta actividad.

Se deberán ubicar las señales que sean pertinentes para cada una de las actividades, limitación de áreas, zonas de riesgo, rutas de evacuación, oficinas, puntos de encuentro, oficinas, caminos transitables, y demás sitios que componen el proyecto, con señales visibles y apropiadas para cada caso. Esto se realizará por cuenta, costos y riesgos del CONTRATISTA.

El contratante está en la obligación de cumplir con todas las normas que apliquen a la Seguridad y Salud en el trabajo que se encuentren vigentes en el momento de la ejecución, las cuales incluyen, pero no se limitan, a las enunciadas a continuación.

- Resolución 2400 de 1979. Estatuto de Seguridad Industrial.
- Resolución 2013 de 1986. COPASO. Organización y funcionamiento de los Comités de Medicina, Higiene y Seguridad Industrial en los lugares de trabajo.
- Decreto 614 de 1984. Bases para la administración de la salud ocupacional en el país.
- Resolución 1016 de 1989. Reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de salud ocupacional.
- Decreto Ley 1295 de 1994. Organización y administración del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 1832 de 1994. Tabla de enfermedades profesionales.
- Decreto 1281 de 1994. Actividades de alto riesgo.
- Organización, administración y prestaciones del sistema general de riesgos profesionales.
- Decreto 2800 de 2003. Afiliación al Sistema General de Riesgos Profesionales de trabajadores independientes.
- Resolución 2346 de 2007. Historias Clínicas Ocupacionales.
- Resolución 1409 de 2012. Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Resolución 1401 de 2007. Investigación de incidentes y accidentes de trabajo.
- Resolución 2844 de 2007. Guías de atención integral en salud ocupacional.
- Resolución 1013 de 2008. Guías de atención integral en salud ocupacional.
- Resolución 1956 de 2008. Consumo de cigarrillo.
- Ley 1010 de 2006. Acoso Laboral y otros hostigamientos en el marco de las relaciones de trabajo.
- Resolución 1409 de 2012. Reglamento de seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas.
- Ley 1562 de 2012. Modificación del sistema de riesgos profesionales y otras disposiciones en materia de salud ocupacional.
- Decisión 584 de la CAN. Definición de accidente de trabajo y enfermedad profesional.

Primeros Auxilios

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Los puntos designados para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme a lo establecido por las normas colombianas sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

En caso de presentarse incendio en las áreas de trabajo intervenidas por la empresa contratista o un accidente, el contratista a través de su Jefe de Seguridad Industrial y sus Brigadistas y con el empleo de sus propios medios, deberá tomar la acción inmediata de control de la situación y rescate del personal. Se hace necesario que, para esto, establezca un plan de contingencias y se entrene a todo el personal en el desarrollo del mismo.

5.9 CALIDAD

El contratista deberá establecer, ejecutar y mantener un Plan de Gestión de Calidad, el cual deberá acogerse, como mínimo, a las disposiciones que se presentan en las normas NTC – ISO de la serie 9000, NTC – ISO 10011-1 a 10011-3 e ISO/TR 13425. Deberá ceñirse a las versiones más recientes y vigentes en el momento de la ejecución de las actividades, a aquellas que las complementen, modifiquen o adicionen.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

A continuación, se presenta el listado de actividades propuestas mediante el Contrato Interadministrativo de Consultoría No. 195 de 2019 cuyo objeto es: ***"REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE VULNERABILIDAD SÍSMICA, DEL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO, Y DE LA ADQUISICIÓN, INSTALACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE SUS EQUIPOS ELÉCTRICOS, ASÍ COMO, LA DEFINICIÓN TÉCNICA DE LA SUBESTACIÓN ELÉCTRICA Y DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE UBICADOS EN LA SEDE DE FUNCIÓN PÚBLICA"*** específicamente para ***LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA*** las cuales se detallan en los siguientes capítulos:

- CERRAMIENTO EN POLISOMBRA VERDE. h= 2.0m INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN. (CAPITULO 7)
- DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERIA e=0.15m (Incluye cargue) (CAPITULO 8)
- TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (distancia de transporte 21 Km). (CAPITULO 9)
- SUMINISTRO E INSTALACION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE ALTURA 2,0M - 2 ¼" x 2 ¼" C12, INCLUYE TUBERIA SOPORTE DE 2" Y ACCESORIOS Y MURO INFERIOR EN LADRILLO DE 0,14M (CAPITULO 10)

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7 CERRAMIENTO EN POLISOMBRA VERDE. h= 2.0m INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.

7.1 DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de un cerramiento provisional, construido con polisombra de color verde y fijación en madera. Incluye puerta con el mismo sistema para permitir el acceso del personal y materiales. El cerramiento deberá instalarse para que la zona de trabajo y almacenamiento se encuentre aislada de los demás espacios del edificio, de manera que no se perturbe la actividad normal que allí se desarrolla.

7.2 EJECUCIÓN

El cerramiento, se construirá de acuerdo al espacio asignado por el DAFP.

El cerramiento, tendrá una altura de 2.0 m y estará cubierto en toda su altura, con una tela sintética, amarrada y apuntillada a cada uno de los postes con alambre negro; esta tela no podrá presentar ningún tipo de pliegue, por lo que deberá ser debidamente templada.

El sistema para que se logre este propósito, será de libre elección del Contratista el cual deberá garantizar la estabilidad del cerramiento durante el transcurso de la obra.

Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá estar pendiente del mantenimiento y reparación del cerramiento, de tal forma que, siempre se conserve en óptimas condiciones.

Al terminar la ejecución del trabajo, se deberá retirar del lugar el cerramiento provisional, materiales no utilizados, desechos, residuos, dejando el lugar totalmente limpio y en las mismas condiciones encontradas.

7.3 MATERIALES

Se utilizará para esta actividad polisombra verde, postes de madera, puntillas, alambre negro y demás elementos necesarios para garantizar la durabilidad del cerramiento durante la ejecución de la obra.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

7.4 EQUIPO

No requiere

7.5 MEDIDA

La medida es por metro lineal instalado.

7.6 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal instalado, sujeta a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad, así como el retiro definitivo del cerramiento.

7.7 ÍTEM DE PAGO

1.1	CERRAMIENTO EN POLISOMBRA VERDE. h= 2.0m INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	ML

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8 DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERIA e=0.15m (Incluye cargue)

8.1 DESCRIPCIÓN

Se refiere a los trabajos de demolición de los muros existentes que la obra demande, incluye el cargue al medio de transporte establecido.

8.2 EJECUCIÓN

- Es necesario establecer medidas de seguridad para evitar daños en las zonas aledañas y accidentes a personas que transitan por el lugar donde se trabaja.
- Se debe retirar todos los elementos como puertas, ventanas, marcos de éstas u otros materiales recuperables en el sitio, antes de comenzar la demolición.
- En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de las demoliciones.
- La demolición de muros debe hacerse por hiladas completas.
- Asegurar los muros que no están bien sustentados, por medio de puntales, para que no se desplomen bruscamente.
- Demoler el muro con maceta y puntero el ladrillo o bloque que lo conforman.
- Si la interventoría requiere mantener un muro en pie, se debe dejar como mochetas los otros muros que acceden a éste. No derribar los completamente.
- Disponer de sitios previamente acordados con la interventoría, donde se puedan almacenar los residuos y escombros de construcción.
- El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las Volquetas, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

8.3 MATERIALES

No requiere.

8.4 EQUIPO

Se requiere de maceta, puntero y pala.

8.5 MEDIDA

La medida es por metro cuadrado demolido.

8.6 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado demolido, sujeto a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los equipos, herramientas, cargue y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

8.7 ÍTEM DE PAGO

1.2	DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERIA e=0.15m (Incluye cargue)	M2

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9 TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (distancia de transporte 21 Km).

9.1 DESCRIPCIÓN

Se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para transportar, descargar y disponer, en las escombreras y/o sitios autorizados por el distrito y por la Interventoría, los materiales que a juicio de ésta son inservibles o sobrantes. Estos Materiales sobrantes o inservibles usualmente son producto de excavaciones y demoliciones que no serán utilizados en las obras y por lo tanto deberán ser retirados de ella.

9.2 EJECUCIÓN

- Realizar esta actividad durante todo el proceso de construcción.
- Estudiar la accesibilidad desde las vías públicas para facilitar el acarreo fuera de la obra.
- Proveer los recursos necesarios, tanto físicos como humanos para el transporte de los escombros.
- Transportar los escombros a sitios previamente autorizados por la interventoría y que cumplan con los requisitos ambientales establecidos por el distrito.
- Una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la escombrera y/o sitio autorizado. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.
- El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

9.3 MATERIALES

No requiere.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

9.4 EQUIPO

Se requiere de volqueta.

9.5 MEDIDA

La medida es por metro cúbico transportado y dispuesto en escombrera.

9.6 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cúbico transportado y dispuesto en escombrera, sujeto a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los equipos, derecho de botadero y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

9.7 ÍTEM DE PAGO

1.3	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (distancia de transporte 21 Km).	M3

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

10 SUMINISTRO E INSTALACION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE ALTURA 2,0M - 2 ¼" x 2 ¼" C12, INCLUYE TUBERIA SOPORTE DE 2" Y ACCESORIOS Y MURO INFERIOR EN LADRILLO DE 0,14M

10.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la construcción del cerramiento de aislamiento de la planta eléctrica en malla eslabonada galvanizada de altura de 2,00m para permitir el flujo de aire con muro inferior de 0,14m en ladrillo para evitar derrame de combustible y/o aceites hacia la zona externa. Ver plano DAFP-ELE5.

10.2 EJECUCIÓN

- El contratista suministrará la mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos indicados en los planos, especificaciones o que sean ordenados por el INTERVENTOR. Los postes que soportarán la malla serán tipo galvanizados de 2" de diámetro, 1.5mm, estarán colocados en los dos extremos anclados a las columnas de concreto existentes y uno en la mitad de la longitud anclado al piso del parqueadero. Longitud vertical libre de 2,0 m. Los postes deberán ser de tubería galvanizada y sus diámetros corresponderán a lo indicado en la descripción y en los planos del proyecto y deberán estar provistos de tapones, anclajes y accesorios necesarios para su correcta instalación.
- Construcción de muro inferior con dos hiladas de ladrillo para evitar el derrame de líquidos hacia la zona externa
- Suministro e instalación de malla eslabonada galvanizada calibre 12, h= 2m., y con un tejido eslabonado en rombo igual a 2 1/4".
- Instalación de platina de fijación de e =1/8" x Ancho= 1/2" instalada sobre el poste galvanizado de 2" y entre tejida con la malla eslabonada y la fijación se hará utilizando puntos de soldadura que garanticen una óptima estabilidad. Además, se deberá colocar en la parte superior de la malla para garantizar el alineamiento.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

- El mortero de fijación de malla, deberá tener una proporción cemento arena 1:4. En la parte inferior de la malla se colocará un mortero cemento-arena en proporción 1:4, con el fin de fijarla al muro de ladrillo inferior, el cual tendrá una forma triangular de base 0.12m y altura 0.05m con vértice en la malla y un acabado uniforme, de tal forma que no presente hundimientos ni protuberancias. Para todos los trabajos descritos en estas especificaciones, el INTERVENTOR exigirá la contratación de mano de obra calificada, para garantizar la calidad de las obras civiles y los trabajos de soldadura que se presenten.
- Esta actividad se deberá realizar una vez este instalada la planta eléctrica.

10.3 MATERIALES

- Tubo cerramiento galvanizado 2" x 1.5mm
- Malla eslabonada galvanizada h= 2.00 m 2 ¼" x 2 ¼" C12
- Platina de fijación e =1/8" x Ancho= 1/2"
- Soldadura 6013 DE 1/8"
- Anticorrosivo
- Tapas tubería sellado superior
- Ladrillo rejilla 24 x 12 x 6 cm
- Mortero 1:4
- Sikadur Anchorfix-4 600cc o similar para anclajes 600 CC
- Acero de 60.000 psi para anclajes 1/2"

10.4 EQUIPO

Se requiere de equipo de soldadura, taladro.

10.5 MEDIDA

La medida es por metro lineal instalado.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

10.6 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal instalado, sujeto a aprobación y verificación de la interventoría. Este precio incluye los materiales, mano de obra, equipos, herramientas, transportes y cualquier otro costo que se genere y sea necesario para la correcta ejecución de la actividad.

10.7 ÍTEM DE PAGO

1.4	SUMINISTRO E INSTALACION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE ALTURA 2,0M - 2 ¼" x 2 ¼" C12, INCLUYE TUBERIA SOPORTE DE 2" Y ACCESORIOS Y MURO INFERIOR EN LADRILLO DE 0,14M	ML

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

PRESUPUESTO Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia

INVERSIÓN TOTAL		
ITEM	**COSTO**	
OBRAS CIVILES MENORES	**$**	**2.678.717,41**
APANTALLAMIENTO	**$**	**59.103.638,68**
TANQUE DE ALMACENAMIENTO	**$**	**139.554.410,26**
PLANTA ELÉCTRICA	**$**	**569.492.800,00**
TOTAL	**$**	**770.829.566,35**

El servicio público es de todos | Función Pública

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

2. ACTIVIDADES ÁREA ELÉCTRICA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN	UN	5	$ 336.998,00	$ 1.684.990,00
2.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4,5m x 5/8" AUTOSOPORTADA	UN	1	$ 5.115.343,00	$ 5.115.343,00
2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN EN ALUMINIO 8mm	ML	164	$ 16.126,00	$ 2.644.664,00
2.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA	UN	11	$ 100.100,00	$ 1.101.100,00
2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPÓSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O SIMILAR	UN	3	$ 91.770,00	$ 275.310,00
2.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm	UN	67	$ 87.573,00	$ 5.867.391,00
2.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO	UN	48	$ 60.647,00	$ 2.911.056,00
2.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0)	UN	2	$ 111.456,00	$ 222.912,00
2.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20x20cm	UN	2	$ 98.561,00	$ 197.122,00
2.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL	UN	2	$ 367.071,00	$ 734.142,00
2.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE DESNUDO 1/0 AWG	ML	80	$ 44.910,00	$ 3.592.800,00
2.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DPS TRES FASES, 3 HILOS+TIERRA 208/120V. 4 MODOS DE PROTECCIÓN MÁXIMA CORRIENTE TRANSITORIA POR MODO 50kA/110kA. EN TABLERO PRINCIPAL	UN	1	$ 15.290.383,00	$ 15.290.383,00
2.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA)	UN	2	$ 516.212,00	$ 1.032.424,00
COSTO DIRECTO					$ 40.669.637,00
TOTAL COSTO DIRECTO					**$ 40.669.637,00**
ADMINISTRACIÓN		31,0%			$ 12.607.461,91
IMPREVISTOS		1,0%			$ 406.696,37
UTILIDAD		5,0%			$ 2.033.481,85
IVA SOBRE UTILIDAD		19,0%			$ 386.361,55
TOTAL AIU					**$ 15.434.001,68**
DICTAMEN DE INSPECCIÓN RETIE DE LAS NUEVAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS					**$ 3.000.000,00**
TOTAL OBRA					**$ 59.103.638,68**

PRESUPUESTO PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

2. ACTIVIDADES ÁREA ELÉCTRICA

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 1500A	UN	1	$ 58.206.645,00	$ 58.206.645,00
2.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO - PLANTA ELÉCTRICA CON CABINA DE INSONORIZACIÓN TRIFÁSICA 500KVA-400KW Standby. 1800RPM-60Hz. INCLUYE ACCESORIOS Y DUCTO DE ESCAPE	UN	1	$ 309.379.726,00	$ 309.379.726,00
2.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO BARRAS ENTRE TRANSFERENCIA Y TABLERO PRINCIPAL.	UN	1	$ 201.390.217,00	$ 201.390.217,00
2.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA)	UN	1	$ 516.212,00	$ 516.212,00
COSTO DIRECTO					$ 569.492.800,00
TOTAL PLANTA					**$ 569.492.800,00**

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.1	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN POLISOMBRA VERDE. h= 2.0m INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	ML	20	$ 19.396,00	$ 387.920,00
COSTO DIRECTO					**$ 387.920,00**
1.2	DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERIA e=0.15m (Incluye cargue)	M2	15,5	$ 11.732,00	$ 181.846,00
1.3	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (distancia de transporte 21 Km).	M3	2,91	$ 34.351,00	$ 99.961,41
COSTO DIRECTO					**$ 281.807,41**
1.4	SUMINISTRO E INSTALACION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE ALTURA 2,0M - 2 ¼" x 2 ¼" C12, INCLUYE TUBERIA SOPORTE DE 2" Y ACCESORIOS Y MURO INFERIOR EN LADRILLO DE 0,14M	ML	5	$ 241.798,00	$ 1.208.990,00
1.5	CONSTRUCCIÓN DE CUARTOS NUEVOS DE RECICLAJE	GL	1	$ 800.000,00	$ 800.000,00
COSTO DIRECTO					**$ 2.008.990,00**
TOTAL OBRA CIVILES MENORES					**$ 2.678.717,41**

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.1	CERRAMIENTO PROVISIONAL EN POLISOMBRA VERDE. h= 2.0m INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACIÓN.	ML	20,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.000,00
			SUBTOTAL	**$ 1.000,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Puntilla con cabeza 2"	LB	0,2	$ 4.542,00	$ 908,40
Polisombra verde de 100 m de longitud y 2,10 m de altura	ML	1,05	$ 2.100,00	$ 2.205,00
Cerco en ordinario de 2,90 x 0,08 x 0,08	UND	0,5	$ 17.850,00	$ 8.925,00
Concreto 2000 PSI	M3	0,01	$ 333.914,00	$ 3.339,14
			SUBTOTAL	**$ 15.377,54**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario
2 AYUDANTES	50.836,00	45.752,40	96.588,40	32,000	$ 3.018,39
				SUBTOTAL	**$ 3.018,39**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 19.396,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.2	DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERIA e=0.15m (Incluye cargue)	M2	15,50

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.000,00
			SUBTOTAL	**$ 1.000,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
			SUBTOTAL	**$ 0,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario
2 AYUDANTES	50.836,00	45.752,40	96.588,40	9,000	$ 10.732,04
				SUBTOTAL	**$ 10.732,04**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 11.732,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.3	TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE ESCOMBROS EN SITIO AUTORIZADO (distancia de transporte 21 Km).	M3	2,91

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
			SUBTOTAL	**$ 0,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Derechos de botadero	M3	1,00	$ 4.363,00	$ 4.363,00
			SUBTOTAL	**$ 4.363,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
Transporte	1,00	21	21	$ 1.428,00	$ 29.988,00
				SUBTOTAL	**$ 29.988,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 34.351,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DE LAS OBRAS CIVILES DE ADECUACIÓN PARA LA INSTALACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA EN EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1.4	SUMINISTRO E INSTALACION CERRAMIENTO EN MALLA ESLABONADA GALVANIZADA DE ALTURA 2,0M - 2 ¼" x 2 ¼" C12, INCLUYE TUBERIA SOPORTE DE 2" Y ACCESORIOS Y MURO INFERIOR EN LADRILLO DE 0,14M	ML	5,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.000,00
Alquiler de soldador	DIA	$ 50.000,00	1,500	$ 33.333,33
Alquiler de taladro	DIA	$ 25.000,00	1,500	$ 16.666,67
			SUBTOTAL	**$ 51.000,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Tubo cerramiento galvanizado 2" x 1.5mm	ML	1,38	$ 12.375,00	$ 17.077,50
Malla eslabonada galvanizada h= 2.00 m 2 ¼" x 2 ¼" C12	M2	2,00	$ 12.424,50	$ 24.849,00
Platina de fijación e =1/8" x Ancho= 1/2"	ML	2,20	$ 2.150,00	$ 4.730,00
Soldadura 6013 DE 1/8"	KG	0,40	$ 8.849,97	$ 3.539,99
Anticorrosivo	GAL	0,04	$ 46.660,56	$ 1.866,42
Tapas tuberia sellado superior	UND	0,60	$ 1.001,50	$ 600,90
Ladrillo rejilla 24 x 12 x 6 cm	UND	9,60	$ 800,00	$ 7.680,00
Mortero 1:4	M3	0,00594	$ 366.520,00	$ 2.177,13
Sikadur Anchorfix-4 600cc o similar para anclajes 600 CC	UN	0,20	$ 77.900,00	$ 15.580,00
Acero de 60.000 psi para anclajes 1/2"	KG	0,80	$ 2.483,33	$ 1.986,67
Concreto corriente grava común 3000 psi	M3	0,0035	$ 363.914,00	$ 1.283,89
			SUBTOTAL	**$ 80.087,61**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Jornal	Prestac.	Jornal Total	Rendimiento	Vr. Unitario
1 OFICIAL+2 AYUDANTES	87.403,00	78.662,70	166.065,70	1,500	$ 110.710,47
				SUBTOTAL	**$ 110.710,47**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 241.798,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 1.2 m x 5/8" Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN	UN	5,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 6.250,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	0,625	$ 122.766,00
			SUBTOTAL	**$ 129.016,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Punta Captadora 5/8" x 120cm en aluminio	UN	1	$ 87.346,00	$ 87.346,00
Base Universal para punta de 5/8" en aluminio (incluye elementos de fijación)	UN	1	$ 52.360,00	$ 52.360,00
			SUBTOTAL	**$ 139.706,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,625	$ 68.276,32
				SUBTOTAL	**$ 68.276,32**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 336.998,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUNTA CAPTADORA 4,5m x 5/8" AUTOSOPORTADA	UN	1,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 25.000,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	0,125	$ 613.830,00
			SUBTOTAL	**$ 638.830,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Punta Captadora 5/8" x 4,5m en aluminio auto soportada (incluye elementos de fijación)	UN	1	$ 4.135.131,00	$ 4.135.131,00
			SUBTOTAL	**$ 4.135.131,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,125	$ 341.381,59
				SUBTOTAL	**$ 341.381,59**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 5.115.343,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ALAMBRÓN EN ALUMINIO 8mm	ML	164,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 625,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	10	$ 7.672,88
			SUBTOTAL	**$ 8.297,88**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Alambrón de aluminio 8mm	ML	1,05	$ 3.391,50	$ 3.561,08
			SUBTOTAL	**$ 3.561,08**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	10,000	$ 4.267,27
				SUBTOTAL	**$ 4.267,27**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 16.126,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.4	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm/ PUNTA CAPTADORA	UN	11,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.250,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	5	$ 15.345,75
			SUBTOTAL	**$ 16.595,75**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Conector punta a cable 5/8" Aluminio a Cable Erico y/o similar	UN	1	$ 74.970,00	$ 74.970,00
			SUBTOTAL	**$ 74.970,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	5,000	$ 8.534,54
				SUBTOTAL	**$ 8.534,54**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 100.100,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MULTIPROPÓSITOS TIPO T - MARCA DEHN Y/O SIMILAR	UN	3,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.250,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	5	$ 15.345,75
			SUBTOTAL	**$ 16.595,75**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
CONECTOR EN T CABLE/CABLE ALUMINIO	UN	1	$ 66.640,00	$ 66.640,00
			SUBTOTAL	**$ 66.640,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	5,000	$ 8.534,54
				SUBTOTAL	**$ 8.534,54**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 91.770,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____
(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN DE ALAMBRÓN 8-10mm	UN	67,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 6.250,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	2,0	$ 38.364,38
			SUBTOTAL	**$ 44.614,38**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Grapa de nylon para fijación rápida de cable de ø8 mm con 18 mm de elevación. Incluye taco y tornillo. Peso aproximado: 9 g.	UN	1	$ 14.994,00	$ 14.994,00
Adhesivo multipropósito para pegado elástico	KG	0,1	$ 66.283,00	$ 6.628,30
			SUBTOTAL	**$ 21.622,30**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	2,0	$ 21.336,35
				SUBTOTAL	**$ 21.336,35**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 87.573,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____
(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAPA PARA SUJECIÓN EN MURO	UN	48,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.250,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	5	$ 15.345,75
			SUBTOTAL	**$ 16.595,75**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Grapa de acero inoxidable para fijación de cable de ø16 mm a pared. Incluye tirafondo y taco	UN	1	$ 35.516,74	$ 35.516,74
				$ -
			SUBTOTAL	**$ 35.516,74**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	5,0	$ 8.534,54
				SUBTOTAL	**$ 8.534,54**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 60.647,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____
(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.8	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR BIMETÁLICO COBRE ALUMINIO (8 a 10mm /2/0)	UN	2,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.250,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75	5,00	$ 15.345,75
			SUBTOTAL	**$ 16.595,75**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Conector Bimetálico Hasta 2/0 ERICO y/o similar	UN	1	$ 90.202,00	$ 90.202,00
			SUBTOTAL	**$ 90.202,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla BB- Instalaciones	12.258,19	11.032,37	23.290,56	5,0	$ 4.658,11
				SUBTOTAL	**$ 4.658,11**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 111.456,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.9	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE PASO TIPO EXTERIOR 20x20cm	UN	2,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 6.250,00
			SUBTOTAL	**$ 6.250,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Caja metálica para unión bimetálica 20x20x10cm	UN	1	$ 69.020,00	$ 69.020,00
			SUBTOTAL	**$ 69.020,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla BB- Instalaciones	12.258,19	11.032,37	23.290,56	1,000	$ 23.290,56
				SUBTOTAL	**$ 23.290,56**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 98.561,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN PARA EL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 30X30CM CON BARRAJE EQUIPOTENCIAL	UN	2,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 26.250,00
			SUBTOTAL	**$ 26.250,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Caja de inspección para puesta a tierra 30x30cm	UN	1	$ 102.340,00	$ 102.340,00
Barraje equipotencial 600A 14" x 2" x 25cm	UN	1	$ 138.040,00	$ 138.040,00
Concreto corriente grava común 3000 psi	M3	0,02	$ 363.914,00	$ 7.278,28
			SUBTOTAL	**$ 247.658,28**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla BB- Instalaciones	12.258,19	11.032,37	23.290,56	0,250	$ 93.162,23
				SUBTOTAL	**$ 93.162,23**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 367.071,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE COBRE DESNUDO 1/0 AWG	ML	80,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 1.500,00
			SUBTOTAL	**$ 1.500,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Cable de cobre desnudo 1/0 AWG	ML	1	$ 41.081,18	$ 41.081,18
			SUBTOTAL	**$ 41.081,18**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla BB- Instalaciones	12.258,19	11.032,37	23.290,56	10,000	$ 2.329,06
				SUBTOTAL	**$ 2.329,06**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 44.910,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DPS TRES FASES, 3 HILOS+TIERRA 208/120V. 4 MODOS DE PROTECCIÓN MÁXIMA CORRIENTE TRANSITORIA POR MODO 50kA/110kA. EN TABLERO PRINCIPAL	UN	1,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 32.500,00
			SUBTOTAL	**$ 32.500,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
DPS tipo panel, tres fases, 4 hilos+ tierra, 120/208VAC, 4 modos de protección, diseño modular, alta capacidad de protección	UN	1	$ 14.575.120,00	$ 14.575.120,00
			SUBTOTAL	**$ 14.575.120,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,125	$ 341.381,59
Cuadrilla Operador de red	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,125	$ 341.381,59
				SUBTOTAL	**$ 682.763,18**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 15.290.383,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA 1500A	UN	1,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 62.500,00
			SUBTOTAL	**$ 62.500,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Transferencia automática con interruptores de 1500A	UN	1	$ 57.120.000,00	$ 57.120.000,00
			SUBTOTAL	**$ 57.120.000,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	m3/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,042	$ 1.024.144,76
				SUBTOTAL	**$ 1.024.144,76**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 58.206.645,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____

(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____

(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRUPO ELECTRÓGENO - PLANTA ELÉCTRICA CON CABINA DE INSONORIZACIÓN TRIFÁSICA 500KVA-400KW Standby. 1800RPM-60Hz. INCLUYE ACCESORIOS Y DUCTO DE ESCAPE	UN	1,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 150.000,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dieléctrico, mosquetón, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura), con dedicación de 27%.	HR	$ 76.728,75	0,063	$ 1.227.660,00
			SUBTOTAL	**$ 1.377.660,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Planta eléctrica 500KVA-400W 1800RPM-60Hz - 120/220V	UN	1	$ 240.570.400,00	$ 240.570.400,00
Tuberia de escape de 8 ó 10" (incluye elementos de sujeción)	ML	37	$ 297.500,00	$ 11.007.500,00
Baterias de arranque planta	UN	2	$ 856.800,00	$ 1.713.600,00
Cargador de baterias	UN	1	$ 883.999,83	$ 883.999,83
Recubrimiento térmico para tuberia de gases de escape.	ML	37	$ 220.150,00	$ 8.145.550,00
Cabina de insonorización estandar con salida de aire frontal: Medidas: Largo 4.5; Ancho 1.7; Alto 2.2m	UN	1	$ 39.270.000,00	$ 39.270.000,00
			SUBTOTAL	**$ 301.591.049,83**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	kg/Km	Vr. Unitario
Planta eléctrica 500KVA-400W 1800RPM-60Hz - 120/220V	4800,00			500	$ 2.400.000,00
Montacarga	4800,00			320	$ 1.536.000,00
				SUBTOTAL	**$ 3.936.000,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,017	$ 2.475.016,51
				SUBTOTAL	**$ 2.475.016,51**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 309.379.726,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____
(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DUCTO BARRAS ENTRE TRANSFERENCIA Y TABLERO PRINCIPAL.	UN	1,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 150.000,00
			SUBTOTAL	**$ 150.000,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Ducto barra 3m 1600A - Aluminio	UN	3	$ 37.894.360,00	$ 113.683.080,00
Ducto barra codo 1600A - Aluminio	UN	2	$ 17.102.204,00	$ 34.204.408,00
Caja final de circuito ducto barra 1600A - Aluminio	UN	2	$ 26.164.292,00	$ 52.328.584,00
			SUBTOTAL	**$ 200.216.072,00**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	kg/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,042	$ 1.024.144,76
				SUBTOTAL	**$ 1.024.144,76**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 201.390.217,00**

_____ CONTRATISTA DE OBRA

_____ CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

Fecha		
3	AGO	20
DD	MM	AA

El servicio público es de todos | Función Pública

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

A. DATOS GENERALES

CONTRATO No _____ **DE** _____

OBJETO DEL CONTRATO

PRESUPUESTO PLANTA ELÉCTRICA DE EMERGENCIA PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

(Indique el objeto del contrato de ejecución suscrito)

CONTRATISTA _____
(Escriba el nombre o razón social del contratista)

INTERVENTOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Interventor)

SUPERVISOR _____
(Escriba el nombre o razón social del Supervisor)

B. DATOS ESPECÍFICOS

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
2.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA CON VARILLA DE COBRE 2,44M X 5/8". INCLUYE MEJORAMIENTO DE SUELOS. (2 BAJANTES + PUESTA A TIERRA PLANTA)	UN	3,00

1. Equipo

Descripción	Tipo	Tarifa	Rendimiento	Vr. Unitario
Herramienta menor	GL			$ 12.500,00
			SUBTOTAL	**$ 12.500,00**

2. Materiales

Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unit.	Vr Unitario
Varilla de cobre 100% 2,4m x 5/8"	UN	1	$ 228.480,00	$ 228.480,00
Soldadura exotérmica 115gr	UN	1	$ 17.255,00	$ 17.255,00
Compuesto químico de suelo artificial para mejoramiento de	UN	1	$ 87.286,50	$ 87.286,50
			SUBTOTAL	**$ 333.021,50**

3. Transportes

Material	Vol. o Peso	Distancia	vol	kg/Km	Vr. Unitario
				SUBTOTAL	**$ 0,00**

4. Mano de Obra

Trabajador	Hora	Prestac.	Total	Rendimiento	Vr. Unitario
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	25.385,32	17.287,38	42.672,70	0,250	$ 170.690,79
				SUBTOTAL	**$ 170.690,79**
				TOTAL COSTO DIRECTO	**$ 516.212,00**

CONTRATISTA DE OBRA

CONTRATISTA DE INTERVENTORIA

El servicio público es de todos | Función Pública

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

LISTADO DE EQUIPOS

Descripción	Tipo	Tarifa
Taladro percutor	HR	$ 10.000,00
Cortadora de concreto con operador	ML	$ 15.000,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dielectrico, mosqueton, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura)	HR	$ 76.728,75
Alquiler de soldador	DIA	$ 50.000,00
Alquiler de taladro	DIA	$ 20.000,00
Martillo eléctrico	DIA	$ 59.500,00
Pulidora 9" 2400 w 6600 rpm - 2200 tipo industrial	UN	$ 697.900,00
Autobomba de concreto	M3	$ 45.200,00
Vibrador de concreto a gasolina	DIA	$ 35.370,00
Formaleta m2 con accesorios	M2	$ 2.500,00
Andamio tubular 1.50x1.50 cruceta - alquiler	MES	$ 21.420,00
Pulidora de 4-1/2" 900 w y 11000 rpm tipo industrial	DIA	$ 25.430,00
Vibrocompactador rd-11 para 2.7 ton.	DIA	$ 55.000,00
Andamio tubular 1.50x1.50 con cruceta - alquiler	DIA	$ 4.000,00
Rotomartillo sds-plus 1" 2,7 j 1600 rpm	DIA	$ 59.700,00
Taladro	DIA	$ 59.700,00
Equipo de trabajo en altura incluye (Casco, guantes, eslinga de posicionamiento, arnés dieléctrico, mosquetón, freno para descenso, cuerda estática, silla para trabajo en altura), con dedicación de 27%.	HR	$ 76.728,75

El servicio público es de todos | Función Pública

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

LISTADO DE MATERIALES

Descripción	Unidad	Precio Unit. Con IVA
Alambrón de aluminio 16mm	ML	$ -
Alambrón de aluminio 8mm	ML	$ 3.392
Adhesivo multipropósito para pegado elástico	KG	$ 66.283
Base Universal para punta de 5/8" en aluminio (incluye elementos de fijación)	UN	$ 52.360
Barraje equipotencial 600A 14" x 2" x 25cm	UN	$ 138.040
Cable de cobre desnudo 2/0 Awg	ML	$ 51.911
Cable de cobre desnudo 1/0 AWG	ML	$ 41.081
Caja metálica para unión bimetálica 20x20x10cm	UN	$ 69.020
Caja de inspección para puesta a tierra 30x30cm	UN	$ 102.340
CONECTOR BIMETALICO HASTA 2/0	UN	$ 66.640
CONECTOR EN T CABLE/CABLE ALUMINIO	UN	$ 66.640
CONECTOR EN X CABLE/CABLE ALUMINIO	UN	$ 16.065
CONECTOR PARALELO CABLE A CABLE ALUMINIO 1-4/0	M2	$ 200.000
DEMOLICION DE PLACA DE CONCRETO DE 20CM	ML	$ -
DPS tipo panel, tres fases, 4 hilos+ tierra, 120/208VAC, 4 modos de protección, diseño modular, alta capacidad de protección	UN	$ 14.575.120
Ducto conduit IMC 3/4"	UN	$ -
Compuesto químico de suelo artificial para mejoramiento de la resistividad del terreno x 50kg	UN	$ 87.287
Conector punta a cable 5/8" Aluminio a Cable Erico y/o similar	UN	$ 74.970
Grapa de acero inoxidable para fijación de cable de ø16 mm a pared. Incluye tirafondo y taco	UN	$ 35.517
Grapa de acero inoxidable para fijación de cable de ø16 mm a pared. Incluye tirafondo y taco	UN	$ -
Grapa de nylon para fijación rápida de cable de ø8 mm con 18 mm de elevación. Incluye taco y tornillo. Peso aproximado: 9 g.	UN	$ 14.994
Conector Bimetálico Hasta 2/0 ERICO y/o similar	UN	$ 90.202
Protector para líneas de suministro eléctrico. Protección neutro-tierra. Unipolar. Tipo 1. Iimp(10/350) =10	UN	$ 1.402.200
Punta Captadora 5/8" x 120cm en aluminio	UN	$ 87.346
Punta Captadora 5/8" x 4,5m en aluminio auto soportada (incluye elementos de fijación)	UN	$ 4.135.131
Soldadura exotérmica 115gr	UN	$ 17.255
Varilla de cobre 100% 2,4m x 5/8"	UN	$ 228.480
Transferencia automática con interruptores de 1500A	UN	$ 57.120.000
Planta eléctrica 500KVA-400W 1800RPM-60Hz - 120/220V	UN	$ 240.570.400
Tuberia de escape de 8 ó 10" (incluye elementos de sujeción)	ML	$ 297.500
Baterias de arranque planta	UN	$ 856.800
Cargador de baterias	UN	$ 884.000
Recubrimiento térmico para tuberia de gases de escape.	ML	$ 220.150
Cabina de insonorización estandar con salida de aire frontal: Medidas: Largo 4.5; Ancho 1.7; Alto 2.2m	UN	$ 39.270.000
Ducto barra 3m 1600A - Aluminio	UN	$ 37.894.360
Ducto barra codo 1600A - Aluminio	UN	$ 17.102.204
Caja final de circuito ducto barra 1600A - Aluminio	UN	$ 26.164.292

Obra civil	UNIDAD	PRECIO
Puntilla con cabeza 2"	LB	$ 4.542
Polisombra verde de 100 m de longitud y 2,10 m de altura	ML	$ 2.100
Cerco en ordinario de 2,90 x 0,08 x 0,08	UND	$ 17.850
Concreto 2000 PSI	M3	$ 333.914
Derechos de botadero	M3	$ 4.363
Transporte	M3-KM	$ 1.428
Concreto corriente grava común 3000 psi	M3	$ 363.914
Tubo cerramiento galvanizado 2" x 1.5mm	ML	$ 12.375
Malla eslabonada galvanizada h= 2.00 m 2 ¼" x 2 ¼" C12	M2	$ 12.425
Platina de fijación e =1/8" x Ancho= 1/2"	ML	$ 2.150
Soldadura 6013 DE 1/8"	KG	$ 8.850
Anticorrosivo	GAL	$ 46.661
Tapas tuberia sellado superior	UND	$ 1.002
Ladrillo rejilla 24 x 12 x 6 cm	UND	$ 800
Mortero 1:4	M3	$ 366.520
Sikadur Anchorfix-4 600cc o similar para anclajes 600 CC	UN	$ 77.900
Acero de 60.000 psi para anclajes 1/2"	KG	$ 2.483
Cinta de seguridad plástica x 500 m	Rollo	$ 17.425

El servicio público es de todos | Función Pública

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

LISTADO DE MATERIALES

Descripción	Unidad	Precio Unit. Con IVA
Señalización informativa (trabajo en alturas, uso del casco, peligro eléctrico, salida de emergencia, punto	UN	$ 27.350
Disco diamantado 9" continuo	UN	$ 120.900
Concreto corriente grava común 4000 psi	M3	$ 393.593
Gasolina corriente	GL	$ 8.720
Alambre negro para amarre	KG	$ 3.560
Acero corrugado figurado 1/4-1 60.000 psi	KG	$ 2.450
Recebo común	M3	$ 15.520
Puente adherencia epóxico fresco a endurecido x 3 kg	UN	$ 238.000
Sistema epóxico para anclaje de pernos y barras	LT	$ 59.900
Tapa de concreto	UN	$ 150.000
Mortero cementoso impermeabilizante flexible bicomponente, a base de resinas sintéticas.	KG	$ 15.350

MANO DE OBRA

DATOS BÁSICOS	
SMMLV 2020	$ 877.802
Subsidio de Transporte	$ 102.853
Factor Prestacional	1,9

Cuadrilla BB- Instalaciones	Cant	Salario SMMLV	Salario mes	Salario Nominal x dia	Salario x dia con Prestaciones
Oficial Electricista	1	1,8	$ 1.765.179	$ 58.839	$ 111.795
Ayudante	1	1,2	$ 1.176.786	$ 39.226	$ 74.530
				TOTAL CUADRILLA DIA SIN PRESTACIONES	**$ 98.066**
				TOTAL CUADRILLA DIA CON PRESTACIONES	**$ 186.324**
				TOTAL CUADRILLA HORA SIN PRESTACIONES	$ 12.258
				TOTAL CUADRILLA HORA CON PRESTACIONES	$ 23.291

Cuadrilla FF- ELÉCTRICA	Cant	Salario SMMLV	Salario mes	Salario Nominal x dia	Salario x dia con Prestaciones
Oficial Electricista	1	1,8	$ 1.765.179	$ 58.839	$ 111.795
Ayudante	1	1,2	$ 1.176.786	$ 39.226	$ 74.530
Inspector Electricista (30%)	1	2,0	$ 1.755.604	$ 58.520	$ 33.356
				TOTAL CUADRILLA DIA SIN PRESTACIONES	$ 156.586
				TOTAL CUADRILLA DIA CON PRESTACIONES	$ 219.681
				TOTAL CUADRILLA HORA SIN PRESTACIONES	$ 19.573
				TOTAL CUADRILLA HORA CON PRESTAIONES	$ 27.460

Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	Cant	Salario SMMLV	Salario mes	Salario Nominal x dia	Salario x dia con Prestaciones
Oficial Electricista	2	1,8	$ 3.160.087	$ 105.336	$ 200.139
Ayudante	1	1,2	$ 1.176.786	$ 39.226	$ 74.530
Inspector Electricista (60%)	1	2,0	$ 1.755.604	$ 58.520	$ 66.713
				TOTAL CUADRILLA DIA SIN PRESTACIONES	$ 203.083
				TOTAL CUADRILLA DIA	$ 341.382
				TOTAL CUADRILLA HORA SIN PRESTACIONES	$ 25.385
				TOTAL CUADRILLA HORA CON PRESTACIONES	$ 42.673

Cuadrilla Operador de red	Cant	Salario SMMLV	Salario mes	Salario Nominal x dia	Salario x dia con Prestaciones
Oficial Electricista	2	1,8	$ 3.160.087	$ 105.336	$ 200.139
Ayudante	0	1,2	$ 1.176.786	$ 39.226	$ 74.530
Inspector Electricista	1	2,0	$ 1.755.604	$ 58.520	$ 66.713
				TOTAL CUADRILLA DIA SIN PRESTACIONES	$ 203.083
				TOTAL CUADRILLA DIA	$ 341.382
				TOTAL CUADRILLA HORA SIN PRESTACIONES	$ 25.385
				TOTAL CUADRILLA HORA CON PRESTACIONES	$ 42.673

Cuadrilla	Unidad	Valor unt sin prestaciones	Prestaciones	Valor Unitario con prestaciones
Cuadrilla BB- Instalaciones	HR	$ 12.258	$ 11.032	$ 23.291
Cuadrilla FF- ELÉCTRICA	HR	$ 19.573	$ 7.887	$ 27.460
Cuadrilla FF1- ESPECIALIZADA	HR	$ 25.385	$ 17.287	$ 42.673

LISTADO DE PERSONAL MANO DE OBRA	
Trabajador	**Jornal**
Ayudante	$ 25.418,00
Oficial	$ 36.567,00
CUADRILLA AA ALBAÑERIA (OFIC + AYUD)	$ 7.748,13

El servicio público es de todos | Función Pública

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

PRESUPUESTO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PARA EL EDIFICIO DEL DEPARTAMENTO DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

VALOR COSTO DIRECTO	$ 145.658.195,08
PLAZO (MESES)	2,5

ANALISIS DETALLADO DEL AIU

ITEM	DESCRIPCION	SALARIO	MESES	DEDICACIÓN	TOTAL	PORCENTAJE
1	DIRECTOR DE OBRA	$ 8.000.000,00	$ 2,50	10%	$ 2.000.000,00	1,373%
2	RESIDENTE DE OBRA I	$ 4.000.000,00	$ 1,50	100%	$ 6.000.000,00	4,119%
3	RESIDENTE DE OBRA II	$ 4.000.000,00	$ 2,50	100%	$ 10.000.000,00	6,865%
4	ESPECIALISTA SST	$ 4.000.000,00	$ 2,50	15%	$ 1.500.000,00	1,030%
5	ESPECIALISTA AMBIENTAL	$ 4.000.000,00	$ 2,50	15%	$ 1.500.000,00	1,030%
6	INSPECTOR TOPOGRAFO	$ 2.500.000,00	$ 2,50	50%	$ 3.125.000,00	2,145%
7	SECRETARIA	$ 1.667.823,80	$ 2,50	50%	$ 2.084.779,75	1,431%
8	COSTOS OFICINA	$ 600.000,00	$ 2,50	100%	$ 1.500.000,00	1,030%
9	SERVICIOS PÚBLICOS	$ 150.000,00	$ 2,50	100%	$ 375.000,00	0,257%
10	PROVISION PARA ATENDER IMPACTO SOCIO AMBIENTAL SEGURIDAD INDUSTRIAL Y BIOSEGURIDAD	$ 700.000,00	$ 2,50	100%	$ 1.750.000,00	1,201%
11	PAPELERÍA Y ÚTILES DE CONSUMO, COPIAS, VIDEOS, FOTOS	$ 110.000,00	$ 2,50	100%	$ 275.000,00	0,189%
12	PROVISIÓN PARA EQUIPOS DE USO GENERAL EN LA OBRA	$ 250.000,00	$ 2,50	100%	$ 625.000,00	0,429%
13	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	$ 100.000,00	$ 2,50	100%	$ 250.000,00	0,172%
14	REGISTRO Y ELABORACION DE PLANOS RECORD	$ 200.000,00	$ 2,50	100%	$ 500.000,00	0,343%
15	COMPUTADORES	$ 340.000,00	$ 2,50	100%	$ 850.000,00	0,584%
16	IMPRESORA	$ 100.000,00	$ 2,50	100%	$ 250.000,00	0,172%
17	DOTACIÓN OFICINA Y ALMACÉN DE OBRA	$ 400.000,00	$ 1,00	100%	$ 400.000,00	0,275%
18	PROVISION PARA PRUEBAS Y ENSAYOS	$ 175.000,00	$ 2,50	100%	$ 437.500,00	0,300%
19	CONTRIBUCION ESPECIAL				$ -	5,000%
20	RETEICA				$ -	1,000%
21	RETEFUENTE				$ -	1,320%
22	CUATRO POR MIL				$ -	0,500%
23	BUEN MANEJO DEL ANTICIPO				$ -	0,050%
24	CUMPLIMIENTO				$ -	0,020%
25	SALARIOS Y PRESTACIONES				$ -	0,004%
26	CALIDAD DE MATERIALES				$ -	0,080%
27	ESTABILIDAD DE OBRA				$ -	0,060%
28	RESPONSABILIDAD CIVIL				$ -	0,020%
	TOTAL ADMINISTRACION				$ -	**31,000%**
	COSTO DIRECTO				$ -	
	IMPREVISTOS				$ -	1,000%
	UTILIDAD				$ -	5,000%
	TOTAL AIU				$ -	**37,000%**

NOTA 1: EN CASO QUE EL PROPONENTE REQUIERA ADICIONAR ALGUN ITEM QUE MODIFIQUE ESTE ANALISIS DE AIU DEBERA HACERLO.

NOTA 2: EN CASO QUE LA ENTIDAD CONTRATANTE LO REQUIERA, PODRÁ SOLICITAR LA DOCUMENTACION NECESARIA PARA SUSTENTAR EL ANTERIOR ANALISIS DEL AIU

NOTA 3: SI EL PROPONENTE NO SUSTENTA DEBIDAMENTE EL ANALISIS DEL AIU CUANDO SEA REQUERIDO POR LA ENTIDAD CONTRATANTE, LA OFERTA SERA RECHAZADA.

NOMBRE DEL PROPONENTE

FIRMA DEL PROPONENTE

REQUISITOS PERSONAL DE OBRA

Cargo	**DIRECTOR DE OBRA**
Titulo	Ingeniero Civil con postgrado en estructuras
Experiencia	3 años de experiencia específica en proyectos estructurales y acreditar haber trabajado en al menos un proyecto de construcción de un tanque de almacenamiento de agua de igual o superior volumen
Requisitos adicionales	Matricula profesional vigente
	Experiencia general 5 años

Cargo	**RESIDENTE DE OBRA I**
Titulo	Ingeniero Electricista
Experiencia	2 años de experiencia específica en proyectos eléctricos y acreditar haber trabajado en al menos un proyecto de instalación de un sistema de protección contra rayos
Requisitos adicionales	Matricula profesional vigente
	Certificado de trabajo en altura vigente
	Experiencia general 3 años

Cargo	**RESIDENTE DE OBRA II**
Titulo	Ingeniero Civil
Experiencia	2 años de experiencia específica en proyectos estructurales y acreditar haber trabajado en al menos un proyecto de construcción de un tanque de almacenamiento de agua de igual o superior volumen
Requisitos adicionales	Matricula profesional vigente
	Experiencia general 3 años

Cargo	**ESPECIALISTA SST**
Titulo	Profesional especializado en salud ocupacional
Experiencia	3 años de experiencia especifica como especialista SST y acreditar al menos dos proyectos donde haya coordinado trabajo seguro en alturas
Requisitos adicionales	Matricula profesional
	Certificado de trabajo en altura vigente
	Experiencia general 5 años

Cargo	**ESPECIALISTA AMBIENTAL**
Titulo	Profesional especializado en el área ambiental
Experiencia	3 años de experiencia especifica como especialista ambiental en edificaciones
Requisitos adicionales	Matricula profesional
	Experiencia general 5 años

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Av. Carrera 30 No.45-03 Ciudad Universitaria
Edificio 406 (Instituto de Extensión e Investigación - I.E.I) Oficina 218
57 (1) 3165513 PBX 3165000 Ext. 13301/02/27
insei_bog@unal.edu.co
Bogotá, D. C., Colombia