



NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
62305-2
Edition-1
2005-01

Project: ANALISIS DE RIESGO HOTEL DANN

Results for collection areas and frequencies:

Ad - collection area of direct strikes to the structure	20.476 m2
Nd - expected annual number of direct strikes to the structure	0.010 flashes/year
Am - collection area of structure influenced by induced overvoltages from indirect strikes	236.727 m2
Nm - expected annual number of strikes direct to ground or to grounded objects near the structure inducing overvoltages	0.226 flashes/year
Ac1 - collection area of overhead lines from direct strikes	33.948 m2
NL1 - expected annual number of direct strikes to the overhead line which are potentially dangerous	0.017 flashes/year
AI1 - collection area of overhead lines to indirect strikes	1.000.000 m2
NI1 - expected annual number of indirect strikes to ground near the overhead line which induce damaging overvoltages	0.100 flashes/year
Ac2 - collection area of underground lines from direct strikes	21.066 m2
NI2 - expected annual number of strikes direct to the underground lines which are potentially dangerous	0.011 flashes/year
AI2 - collection area of underground lines to indirect strikes	559.017 m2
NI2 - expected annual number of indirect strikes to ground near the underground line which induce damaging overvoltages	0.056 flashes/year

Type 1 - Loss of Human Life:

RA1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	1,02E-08
RB1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	5,12E-07
RC1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	1,02E-07
RM1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	2,26E-06
RU1 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	6,96E-10
RV1 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	1,74E-07
RW1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	2,32E-07
RZ1 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	9,98E-07

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

RB2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RC2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RM2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	0,00E+00
RV2 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RW2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	0,00E+00
RZ2 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	0,00E+00

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

RB3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	0,00E+00
RV3 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	0,00E+00

Type 4 - Economic Loss:

RA4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the structure	1,02E-06
RB4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the structure	2,05E-06
RC4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the structure	1,02E-04
RM4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the structure	2,26E-03
RU4 - risk of dangerous touch and step potentials inside and outside the structure from a direct strike to the service lines	6,96E-08
RV4 - risk of destruction due to fire, explosion, mechanical, chemical damage from a direct strike to the service lines	6,96E-07
RW4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from a direct strike to the service lines	2,32E-04
RZ4 - risk of electrical / electronic equipment failure due to overvoltage from an indirect strike to the service lines	9,98E-04

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3

402



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
62305-2
Edition-1
2005-01**

Project: ANALISIS DE RIESGO HOTEL DANN

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 51
Width of structure (m): 27
Height of roof plane (m)*: 19
Collection area (m2): 20.476 m2

Environmental Influences:

Location factor: Similar in height
Environmental factor: Urban
Number thunderdays: 10 days/year
Annual ground flash density: 1.0 flashes/km2

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Average
Internal wiring type: Unscreened

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: Manual systems
Surge protection: Service entrances only

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Buried cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 2
Type of external cable: Unscreened

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: Evacuation difficulties
Life loss due to fire: Other structures
Life loss due to overvoltages: With safety critical systems

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: No service exist
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: No special hazards
Economic loss due to fire: Commercial property
Economic loss due to overvoltage: Hospital, hotel, office
Step/touch potential loss factor: Livestock inside
Tolerable risk of economic loss: 1 in 100

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	6,25E-07	3,67E-06	4,29E-06
Loss of Public Services:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-02	1,05E-04	3,50E-03	3,60E-03



Datos de salida del software con sistema de protección contra descargas atmosféricas

IEC Risk Assessment CalculatorProject: ANALISIS DE RIESGO HOTEL DANNFileOptionsLibraryHelp

Structure's Dimensions:

Length of structure (m):51

Width of structure (m):27

Height of roof plane (m)*:19

Height of highest roof protrusion (m)*:22

* Measured from the ground

Collection area (m2):20.476 m2

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire):Ordinary

Structure screening effectiveness:Average

Internal wiring type:Unscreened

Environmental Influences:

Location factor:Similar in height

Environmental factor:Urban

Number thunderdays:10 days/year

Annual ground flash density:1.0 flashes/km2

View isokeraunic map:View Map

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure:Buried cable

Type of external cable:Unscreened

Presence of MV / LV transformer:Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services:0

Type of external cable:Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services:2

Type of external cable:Unscreened

Protection Measures:

Class of LPS:Class IV

Fire protection provisions:Manual systems

Surge protection:Service entrances only

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life:Evacuation difficulties

Life loss due to fire:Other structures

Life loss due to overvoltages:With safety critical systems

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire:No service exist

Services lost due to overvoltages:No service exist

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire:No heritage value

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics:No special hazards

Economic loss due to fire:Commercial property

Economic loss due to overvoltage:Hospital, hotel, office

Step/touch potential loss factor:Livestock inside

Tolerable risk of economic loss:1 in 100

Calculated Risks:

	Tolerable Risk IDN		Direct Strike Risk IDN	*	Indirect Strike Risk IDN	=	Calculated Risk IDN
Loss of Human Life:	1.00E-05	->	6.25E-07	*	3.67E-06	=	4.29E-06
Loss of Public Services:	1.00E-03	->	0.00E+00	*	0.00E+00	=	0.00E+00
Loss of Cultural Heritage:	1.00E-03	->	0.00E+00	*	0.00E+00	=	0.00E+00
Economic Loss:	1.00E-02	->	1.05E-04	*	3.50E-03	=	3.60E-03

IEC

The IEC lightning risk assessment calculator is intended to assist in the analysis of various criteria to determine the risk of loss due to lightning. It is not possible to cover each special design element that may render a structure more or less susceptible to lightning damage. In special cases, personal and economic factors may be very important and should be considered in addition to the assessment obtained by use of this tool. It is intended that this tool be used in conjunction with IEC 62305-4.

Calculations

Project: ANALISIS DE RIESGO HOTEL DANNTooltips: ONDatabase: v1.0.3Map: ENGLISH15/12/2015

Como se aprecia, al tener una protección nivel IV y un DPS a la entrada de la acometida, el riesgo queda en verde, señal de que es suficiente con esta protección.



Una vez realizado el análisis de riesgo para el ANTIGUO EDIFICIO HOTEL DANN, se concluye que la recomendación es un sistema de protección **NPR IV, o nivel IV**. Y la instalación de Dispositivos de protección contra sobrevoltajes o DPS's CLASE I, a la entrada de la acometida principal.

RECOMENDACIÓN PARA PROTECCION INTERNA o DPS'S

Como se dijo anteriormente, esta es la protección mínima recomendable, pero no se debe limitar solo a esta, si no por el contrario se puede aumentar el numero de DPS's dependiendo de la carga si es muy crítica o no y el costo de los equipos que se protegen.

A continuación la especificación de los DPS's a utilizar, y después en un breve listado encontrara en que tableros va cada DPS.

DPS CLASE I

La recomendación es instalar DPS's Clase I en tableros principales de baja tensión. De las siguientes características:

Protección por fase o modulo al menos 25KA onda 10/350, total sistema 10/350 100 KA

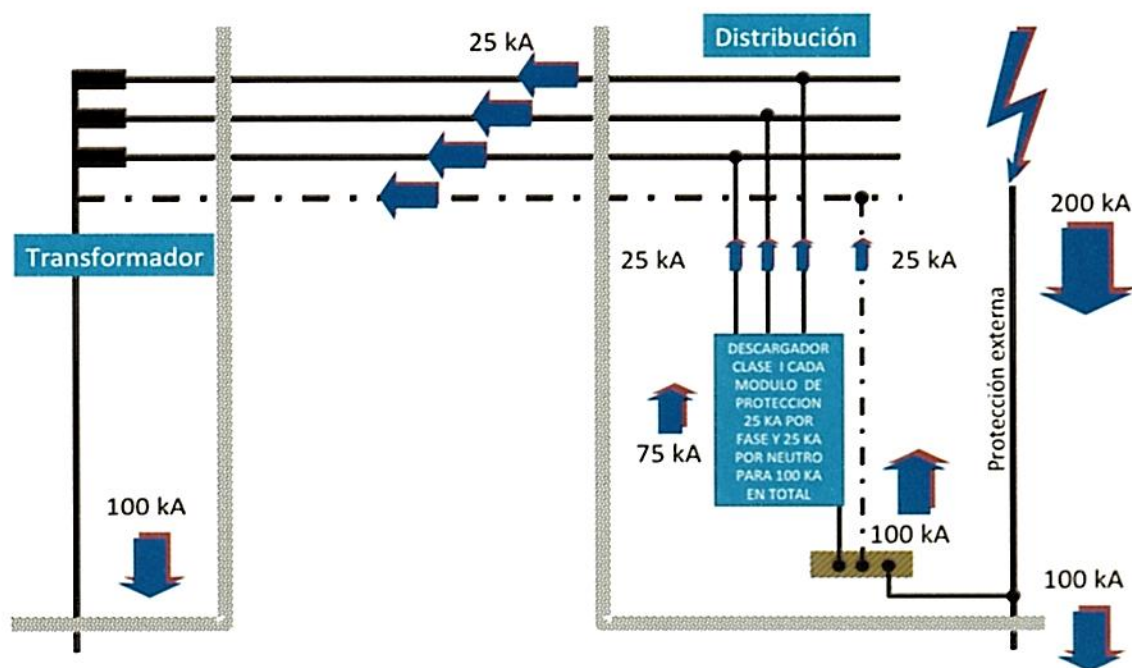
Voltaje nominal de acuerdo al voltaje de baja tensión del tablero principal en voltios fase – fase

Nivel de protección $U_p < 1$ KV para sistema de 208-220 Voltios, o $U_p < 2,5$ KV para sistemas de 440 O 480 Voltios.

Se debe instalar un modulo por cada fase y uno para el neutro.

Estos DPS's deben ir protegidos con un interruptor trifásico de al menos 3 x 100A.

El gráfico muestra la conexión de un DPS de 25KA por modulo en onda 10/350.



Se debe instalar un DPS en el tablero de entrada principal de la acometida.



RECOMENDACIÓN SISTEMA DE PROTECCIÓN EXTERNA

Para mirar en donde deben ir las puntas de captación, se requiere de un modelo tridimensional según la normatividad vigente(IEC-62305-2, NTC 4552-3) para ejecutar los métodos de protección establecidos en dichas normas (ver fig. 1). Estos son el método de la esfera rodante, el método del ángulo de protección y el método de enmallado para las cubiertas que tienden a ser planas. En este caso se escoge el modelo de la esfera rodante con un radio de 55 metros de acuerdo con el **nivel de protección IV** y la norma NTC 4552.

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

Nivel de protección	Radio de la esfera (r_{sc}) [m]
Nivel I	35
Nivel II	40
Nivel III	50
Nivel IV	55

En los planos: general y de detalle se especifican la ubicación y longitud de las puntas, como la recomendación de los elementos a utilizar.

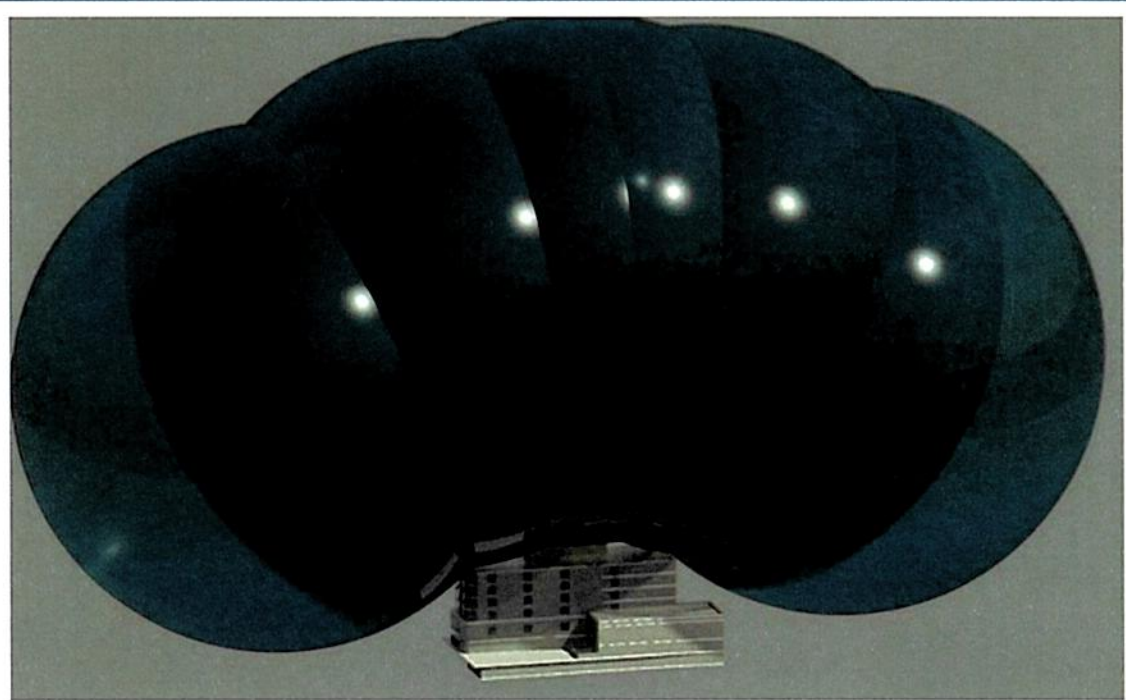
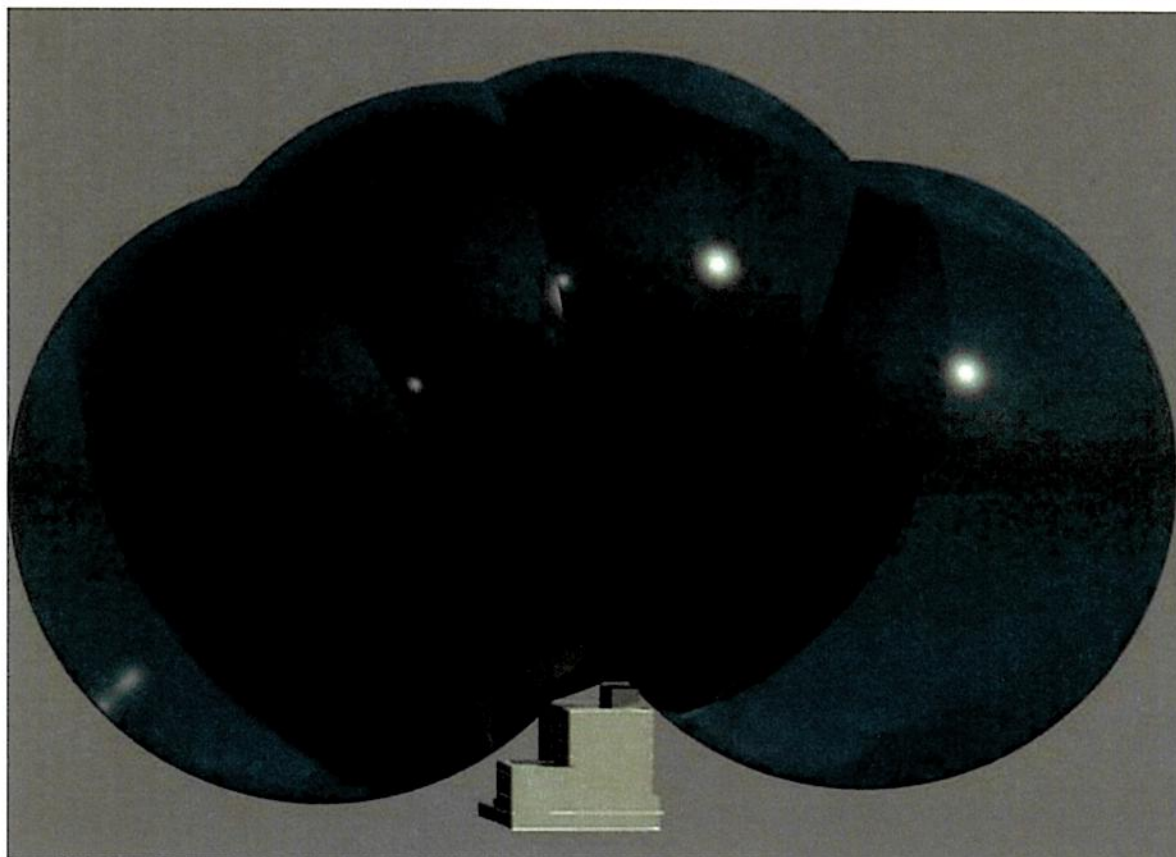


Fig 1. Simulación de la esfera rodante con $R= 55\text{ m}$



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTEL E.S.P.





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELEMENTOS A UTILIZAR APANTALLAMIENTO

Anillo de Alambón y soportes

Se instalara un anillo en alambon de aluminio como lo muestran los planos, El anillo a su vez deberá estar unido a las bajantes señaladas en el plano las cuales se encargan de llevar la corriente a tierra de la manera más vertical posible . El material a utilizar para esto puede ser alambon de aluminio de 8 mm, aluminio 1/0 AWG; o cobre No. 2 AWG como mínimo.

Para sujetar estos sistemas, se recomienda el uso de soportes como la figura anexa ref 111003 para instalar con chazo, o la ref 111750 si la teja es del tipo traslape, este no requiere chazo ni pegante.

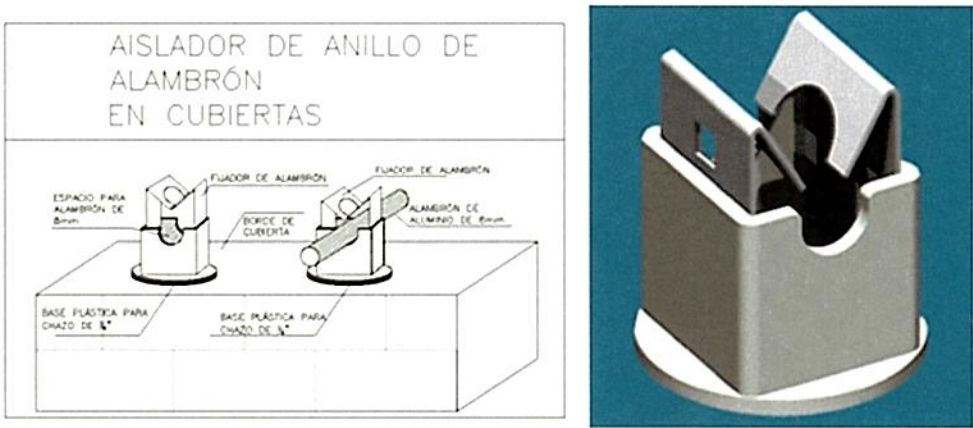


Fig2 Soportes de aislador con chazo para anillo perimetral de alambón, marca Propster Ref 111003



CALLE 5 No. CAM

NCI/

805 POPAYAN – CAUCA



Fig3 Soportes para instalar sin perforar para anillo perimetral en teja traslape, marca Propster Ref 111760

Así mismo para derivaciones en aluminio se recomienda el uso de la multigrapa marca Propster referencia 1276 que permite conexiones en todos los sentidos y además de que esta probada para soportar esfuerzos producidos por corriente de rayo hasta de 100 KA





Fig4 Grapa Universal en aluminio, marca Propster . Ref 1276

Como el aluminio no se debe enterrar debido a los problemas de corrosión y baja conductividad, antes de llegar a la varilla de cada bajante, se debe utilizar un conector bimetálico apropiado para este uso, en este caso es la referencia Propster 1274

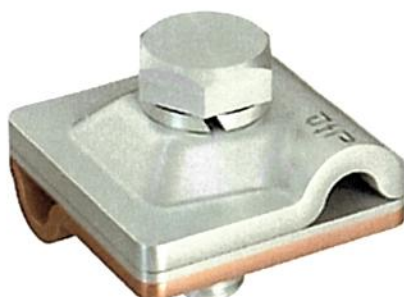


Fig5 Grapa Bimetálica cobre – aluminio, marca Propster ref 1274

Dilatación y equipotencialización



Fig6 Dilatación del aluminio y sistema de aterrizar estructuras, marca Propster Ref 1376

También como todos los materiales se comprimen y se expande por efectos térmicos es necesario utilizar algún sistema cada 40 o 50 metros que nos permitan la flexibilidad a estos cambios de temperatura como se aprecia en la siguiente tabla para evitar problemas después de la instalación.

Assumed change in temperature on the roof: $\Delta T = 100\text{ K}$	
Steel	$\Delta L = 11 \cdot 10^{-6} \cdot 100\text{ cm} \cdot 100 = 0.11\text{ cm} = 1.1\text{ mm/m}$
Stainless steel	$\Delta L = 16 \cdot 10^{-6} \cdot 100\text{ cm} \cdot 100 = 0.16\text{ cm} = 1.6\text{ mm/m}$
Copper	$\Delta L = 17 \cdot 10^{-6} \cdot 100\text{ cm} \cdot 100 = 0.17\text{ cm} = 1.7\text{ mm/m}$
Aluminium	$\Delta L = 24 \cdot 10^{-6} \cdot 100\text{ cm} \cdot 100 = 0.24\text{ cm} \approx 2.4\text{ mm/m}$

Se recomienda esta tira flexible referencia Propster 1376 la cual se une al alambren de aluminio con un par de grapas universales o multiclamp ref 1276.



Puestas a tierra.

Se plantean puestas a tierra tipo A según IEC-62305-3 como se observa en la figura 7 en donde cada bajante debe desembocar en una caja de inspección donde mediante una grapa bimetalica se une a un contrapeso de Cobre No 1/0 de 5m de longitud enterrado en forma horizontal . Este cable también debe estar unido mediante soldadura o grapa a un varilla de cobre enterrada 2.4m de forma vertical.

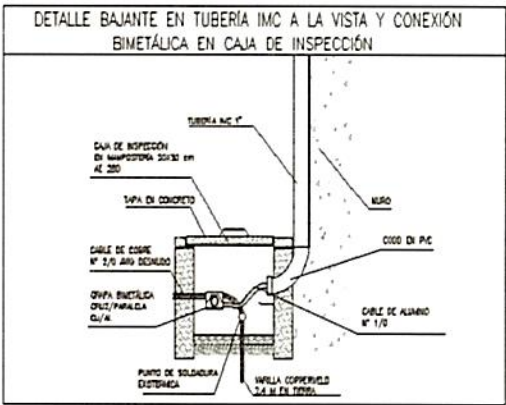


Fig7 Detalle interconexión bajante con varilla de puesta a tierra

**EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.**

Por otro lado para utilizar las varillas de la estructura, se recomienda el conector ref. 111884, que coge el hierro de la estructura hasta de 19 mm de diámetro y permite derivar un cable de cobre o galvanizado para unirlo al sistema de tierras eléctrico o de bajantes de apantallamiento.

**Interconexión de puestas a tierra.**

La malla de la subestación debe ser conectada a una de las bajantes del sistema de apantallamiento (mas cercana a la malla subestación) en conductor de cobre de 2/0 AWG

Atentamente,

Yovani Pachón Vargas

Ing Electricista

MP. CN 205-56811



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.

MEMORIAS DE CÁLCULO
EDIFICIO HOTEL DANN



CALLE 5 No. CAM V ETAPA CONMUTADOR: (052) 8243333 GERENCIA FAX: (052) 8242805 POPAYAN – CAUCA

Página 1 de 18



MEMORIAS DE CÁLCULO

CONTENIDO

1. Información general del proyecto
 - 1.1 Datos generales
 - 1.2 Descripción de la edificación
 - 1.3 Objeto del proyecto
 - 1.4 Antecedentes
 - 1.5 Generalidades
 - 1.6 Criterios generales y normatividad aplicable
2. Memorias de cálculo
 - 2.1 Cálculos en media tensión
 - 2.1.1 Selección del transformador
 - 2.1.2 Selección de conductores de MT
 - 2.1.3 Selección de protecciones de MT
 - 2.2 Cálculos en baja tensión
 - 2.2.1 Selección de conductores de BT
 - 2.2.2 Selección de protecciones de BT
 - 2.2.3 Selección grupo de medida
 - 2.3 Coordinación de protecciones
 - 2.3.1 Corrientes en BT
 - 2.3.2 Corrientes en MT
 - 2.3.3 Datos subcentral
 - 2.4 Cálculo del barraje
 - 2.5 Diseño de la puesta a tierra
 - 2.5.1 Introducción
 - 2.5.2 Diseño
 - 2.6 Análisis del riesgo eléctrico
 - 2.6.1 Evaluación del nivel de riesgo
 - 2.6.2 Factores de riesgo más comunes
 - 2.6.3 Situaciones de alto riesgo
 - 2.7 Evaluación del nivel de riesgo contra descargas atmosféricas
 - 2.7.1 Datos de la estructura
 - 2.7.2 Información de los sistemas de protección



- 2.7.3 Tipos de pérdidas
- 2.7.4 Resultados de la evaluación de riesgo
- 2.7.5 Acciones recomendadas
- 2.7.6

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

1.1 DATOS GENERALES

Nombre del proyecto:	EDIFICIO CALLE 12 A N40 4-C.
Dirección del proyecto:	BARRIO LA CANDELARIA.
Municipio:	BOGOTA - CUNDINAMARCA
Propietario:	MINISTERIO DE VIVIENDA.
Ingeniero responsable:	MIGUEL ANGEL OVALLE
Matricula profesional:	CN 205-51874
Objeto:	Aumento de carga de 75 A 500 kVA
Voltaje primario:	11.4 kV
Voltaje secundario:	208-120V
Número de cuentas:	(CUENTA CODENSA CONTADOR 3664241)
Factibilidad:	Por solicitar de Diciembre de 2015.
Circuito:	Red de MT existente al frente del predio



DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

El ministerio de vivienda cuenta con un predio ubicado en la calle 12c nro 4-21,27 el cual es una edificación de 7 pisos utilizada anteriormente como un hotel, pero por la remodelación del cual es objeto actualmente va a tener un uso de oficinas

Actualmente cuenta con una potencia asignada con un contador tipo bicuerpo de 75 kVA

La nueva potencia teniendo en cuenta los consumos a continuación descritos es de 500 kva tal como se muestra a continuación

1.2 OBJETO DEL PROYECTO

Aumento de carga a 500 kVA con transformador tipo subestación interna, tensión de entrada de 11400 v y tensión de salida 208-120 V conexión DYN5.

1.3 ANTECEDENTES

El edificio inicialmente tiene un transformador de 300 kVA (por confirmar) en una subestacion tipo interior con fecha de instalación anterior a 1970, este transformador alimenta las el edificio con una única cuenta, y otras edificaciones contiguas lada una con un apotencia variable hasta cumplir la totalidad de la carga de 500 kva

El edificio por la nueva distribución de espacios y equipos requiere de una potencia de 500 kva tal como se especifica en los cuadros de cargapero el crecimiento por instalación de nuevos equipos requiere de carga adicional

1.4 GENERALIDADES

Este proyecto contempla el aumento de carga de acuerdo a las condiciones previstas en la factibilidad de servicio con fecha Diciembre de 2015, tiene por objeto la construcción de la ubestacion eléctrica, las redes de media tension, redes de baja tension y todo lo necesario para el correcto funcinamiento del EDIFICIO DEL MINISTERIO DE VIVIENDA asi como de sus instalaciones eléctricas de ILUMINACION. TOMAS REGULADAS, TOMAS NORMALES, TOMAS DE SERVICIOS ESPECIALES, ASCENSOR Y DEMAS CARGAS.

1.5 CRITERIOS GENERALES Y NORMATIVIDAD APLICABLE

Para la elaboración de este proyecto se tendrá en cuenta los siguientes criterios o parámetros:

- Norma técnica colombiana **NTC 2050**
- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas **RETIE**
- Normas de construcción y especificaciones técnicas de CODENSA
- Página web, codensa/ normatividad/ likinormas.

2. MEMORIAS DE CÁLCULO



2.1 CÁLCULOS EN MEDIA TENSIÓN

2.1.1 SELECCIÓN DEL TRANSFORMADOR

Para seleccionar la capacidad del transformador de alimentación, tenemos en cuenta la potencia de las cargas a instalar que se resumen en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Cuadro de cargas.

Total carga instalada = 415 kW

Reserva : 30%

Total carga proyectada = 500 kW

Factor de diversificación = 1

TRANSFORMADOR SELECCIONADO: 500 kVA

- Tensión de servicio: **11400 500 kVA 208-120**
- Corriente nominal del primario = **25,06 A**
- Corriente nominal del secundario a 208 voltios = **1388 A**
- Relación de transformación **54,8**
- Tipo de conexión interna: **DYn5**
- Frecuencia: **60 Hz**
- Refrigeración = **TRANSFORMADOR TIPO SECO**
- Impedancia de cortocircuito: **<5% SEGÚN NORMA NTC816**

2.1.2 SELECCIÓN DE CONDUCTORES DE MT



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.

Para seleccionar la capacidad de los conductores de media tensión se hace en concordancia con la tabla de “Constantes de regulación conductor monopolar en aluminio XLPE. Y aunque esto red de alimentación es existente se hacen los cálculos con el objeto de tener una referencia de las pérdidas de energía.

CODENSA		CONSTANTES DE REGULACIÓN								
TIPO	APLIC	CALIBRE	Resistencia	XL	k de regulación	In,	Tensión	Material	SISTEMA	CONDUCTOR
			45 °C máx. fase							
		[AWG ó kcmil]	[Ω/ Km]	[Ω/ Km]	[% / kVA.m]	Subt. [A]	servicio [V]			
Conductor Triplex de 15 kV	M.T. Red de subterránea en ductos	300	0,130	0,1297	1,3323182E-07	225	11400	COBRE	3ø, 3 hilos	
		4/0	0,184	0,1359	1,7283135E-07	190	11400	COBRE	3ø, 3 hilos	
		2/0	0,292	0,1469	2,5159527E-07	150	11400	COBRE	3ø, 3 hilos	
		2	0,586	0,1696	4,6255419E-07	105	11400	COBRE	3ø, 3 hilos	
		300	0,130	0,12965	9,9373320E-08	225	13200	COBRE	3ø, 3 hilos	
		4/0	0,184	0,13592	1,2890933E-07	190	13200	COBRE	3ø, 3 hilos	
		2/0	0,292	0,14666	1,8766600E-07	150	13200	COBRE	3ø, 3 hilos	
Conductor Triplex de 34,5 kV	M.T. Red de subterránea en ductos	2	0,586	0,16956	3,4500426E-07	105	13200	COBRE	3ø, 3 hilos	
		300	0,130	0,1475	1,5200379E-08	225	34500	COBRE	3ø, 3 hilos	
		4/0	0,184	0,1555	1,9589606E-08	190	34500	COBRE	3ø, 3 hilos	
		2/0	0,292	0,1681	2,8245668E-08	150	34500	COBRE	3ø, 3 hilos	
		1/0	0,368	0,1748	3,4252741E-08	135	34500	COBRE	3ø, 3 hilos	

CONDICIONES:
Frecuencia: 60 Hz
Temperatura: 45°C (Cable de acometidas, Red de BT subterránea), 25°C (cable red trenzada)

Tabla 2. “División ingeniería y obras” Departamento de Normas Técnicas Codensa.

DATOS DE ENTRADA RED DE MEDIA TENSION		
In(MT)	$P/(\sqrt{3}XV) = 500.000/(\sqrt{3} \times 11400)$	25.04 A.
CONDUCTOR	XLPE 3X2 (120 mm2)AWG aluminio EN DUCTO 6"	3X2 AWG
Constante de regulación		3.45E-7

Regulación (%) = kVA x distancia x k de regulación
Regulación (%) = 500 kVA x 20m x 3.45E-7 =0,0138 %
Máxima caída de tensión 11400* 0,07 = 161 voltios

**RESULTADO:**

El valor calculado está dentro de los límites permitido por la norma que es del 2% en media tensión.

2.1.3 SELECCIÓN DE PROTECCIONES EN MT

Las protecciones para el transformador en el lado de alta

$$500.000 \text{ VA} / (11400 \text{ V} * 1.73) = 25 \text{ A} * 1.25 \text{ Sobrecorriente} = 31,24 \text{ A} \approx 30 \text{ A}$$

Se calcula una protección en media tensión con fusibles tipo HH de 30 amperios

2.2 CÁLCULO EN BAJA TENSIÓN

Las protecciones para el transformador en el lado de baja

$$500.000 \text{ VA} / (208 \text{ V} * 1.73) = 1388 \text{ A} * 1.25 \text{ Sobrecorriente} = 1736 \text{ A} \approx 1500 \text{ A}$$

2.2.1 SELECCIÓN DE CONDUCTORES DE BT

Desde el transformador de distribución 500 kVA hasta el Tablero De Distribución General "TGD"



Conductor Monopolar THW	Acometidas de BT subterráneas en ductos	500	0,07776	0,10695	2,65629E-04	-----	380	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		400	0,09720	0,10788	3,04584E-04	-----	335	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		350	0,11108	0,10890	3,35979E-04	-----	310	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		300	0,15551	0,11115	4,37666E-04	-----	255	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		4/0	0,18373	0,11076	4,81759E-04	-----	230	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		2/0	0,26245	0,14607	7,00272E-04	-----	175	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		1/0	0,36836	0,11758	8,64741E-04	-----	150	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		2	0,58578	0,11977	1,30761E-03	-----	115	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		4	0,93144	0,12524	2,01401E-03	-----	85	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		6	1,48120	0,13173	3,12320E-03	-----	65	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos
		8	2,35448	0,13908	4,92117E-03	-----	50	208/120	COBRE	3φ, 4 hilos

7 *(3*4/0F + 4/0N) en cobre THWN/ THHHW.+4/0 T

La constante de regulación para esta acometida es 4.8175E-4 según lo muestra la anterior tabla

Regulación (%) = kVA x distancia x k de regulación

NOTA:

Teniendo en cuenta que cada fase lleva 7 conductores

500/7= 71,42 KVA

Regulación (%) = 71,42 kVA x 20 m x 0.00048571 = 0.15 %



ACOMETIDA DE BT

La acometida de baja tensión se realizará en concordancia con la norma NTC 2050 desde el transformador de 800 kVA, hasta el tablero de distribución general TDG una distancia de 120 m aproximadamente, y que se muestra a continuación:

POTENCIA	CORRIENTE	LONGITUD ACOMETIDA	CONDUCTOR SELECCIONADO
500 kVA	$I_n(BT) = P/(\sqrt{3}XV)$ $= 500.0000/(\sqrt{3} X 208) =$ 1388 A.	20 m	7x(3x4/0F +4/0N)+4/0 T

Se selecciona el conductor de cobre 4/0 que tiene una impedancia de 0.203 y una reactancia inductiva de 0.135 como lo muestra la siguiente tabla tomada de Centelsa



**Resistencia eléctrica c.a. y reactancia inductiva para Cables de Cobre,
instalación trifásica para 600V a 60Hz y 75°C.
Tres conductores sencillos en tubo conduit**

Calibre AWG / kcmil	Resistencia a corriente alterna R (ohm/km)			Reactancia Inductiva X_L (ohm/km)	
	Conduit de PVC	Conduit de Aluminio	Conduit de Acero	Conduit de PVC o Aluminio	Conduit de Acero
14	10.17	10.17	10.17	0.190	0.240
12	6.56	6.56	6.56	0.177	0.223
10	3.94	3.94	3.94	0.164	0.207
8	2.56	2.56	2.56	0.171	0.213
6	1.61	1.61	1.61	0.167	0.210
4	1.02	1.02	1.02	0.157	0.197
2	0.623	0.656	0.656	0.148	0.187
1/0	0.394	0.427	0.394	0.144	0.180
2/0	0.328	0.328	0.328	0.141	0.177
3/0	0.253	0.269	0.259	0.138	0.171
4/0	0.203	0.219	0.207	0.135	0.167
250	0.171	0.187	0.177	0.135	0.171
350	0.125	0.141	0.128	0.131	0.164
500	0.089	0.105	0.095	0.128	0.157

Tabla 2. Resistencia y reactancia para Cables de Cobre de Baja Tensión ¹

Tabla tomada del folleto informativo de centelsa sobre regulación



CAIBRE AWG ó icmil	Nº HILOS	CLASE DE CABLEADO	ÁREA (mm²)	DIÁMETRO CONDUCTOR (mm)	ESPEJOR AISLAMIENTO (mm)	DIÁMETRO SOBRE AISLAMIENTO (mm)	RESISTENCIA ELÉCTRICA DC a 20°C (ohm/km)	PESO TOTAL APROX (kg/km)	CAPACIDAD DE CORRIENTE ² (A) ²	CAPACIDAD DE CORRIENTE ² (A) ¹
14	1	Sólido	2.08	1.63	0.76	3.23	8.29	27	30	20
12	1	Sólido	3.31	2.05	0.76	3.65	5.21	39	35	25
10	1	Sólido	5.26	2.59	0.76	4.19	3.28	59	50	35
8	1	Sólido	8.37	3.26	1.14	5.64	2.06	97	70	50
6	1	Sólido	13.30	4.12	1.52	7.29	1.30	157	95	65
4	1	Sólido	21.15	5.19	1.52	8.36	0.815	235	125	85
14	7	B	2.08	1.79	0.76	3.39	8.45	28	30	20
12	7	B	3.31	2.25	0.76	3.85	5.31	41	35	25
10	7	B	5.26	2.85	0.76	4.45	3.34	62	50	35
8	7	B	8.37	3.59	1.14	5.97	2.10	102	70	50
6	7	B	13.30	4.52	1.52	7.69	1.32	165	95	65
4	7	B	21.15	5.71	1.52	8.88	0.831	247	125	85
2	7	B	33.63	7.20	1.52	10.37	0.523	373	170	115
1	19	B	42.41	7.90	2.03	12.08	0.415	479	195	130
1/0	19	B	53.48	8.88	2.03	13.06	0.329	589	230	150
2/0	19	B	67.43	9.96	2.03	14.15	0.261	727	265	175
3/0	19	B	85.03	11.19	2.03	15.37	0.207	899	310	200
4/0	19	B	107.2	12.56	2.03	16.75	0.164	1115	360	230
250	37	B	126.7	14.18	2.41	19.15	0.139	1337	405	255
300	37	B	152.0	15.52	2.41	20.49	0.116	1583	455	285
350	37	B	177.3	16.78	2.41	21.75	0.0992	1828	505	310
400	37	B	202.7	17.94	2.41	22.91	0.0868	2072	545	335
500	37	B	253.4	20.04	2.41	25.01	0.0694	2558	620	380
600	61	B	304.0	22.00	2.79	27.75	0.0578	3083	690	420
700	61	B	354.7	23.75	2.79	29.50	0.0496	3567	755	460
750	61	B	380.0	24.59	2.79	30.35	0.0463	3808	785	475
800	61	B	405.4	25.39	2.79	31.15	0.0434	4050	815	490
900	61	B	456.0	26.94	2.79	32.70	0.0386	4531	870	520
1000	61	B	506.7	28.38	2.79	34.14	0.0347	5011	935	545

Tabla tomada del folleto informativo de centelsa sobre regulación

Tabla 3. Constantes de regulación para conductores de BT.

2.2.2 SELECCIÓN DE PROTECCIONES DE BT

Se calcula la corriente de cortocircuito en los bornes del secundario a 208 V, con una impedancia de cortocircuito de 5%

$$I_{ccsim} = I_n (BT) / U_{cc} = 1050/0.05 = 2760 \text{ A simétricos.}$$

Se especifican 30 KA simétrico.



$I_{ccsim} = 1.25 \times I_{ccsim} = 34700 \text{ A asimétricos.}$

Se especifican 35 KA asimétricos.

Con esto se puede indicar que la protección principal a utilizar es de $I_{cc} = 35 \text{ kA.}$

2.3 COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

2.3.1 CORRIENTES EN BAJA TENSIÓN

$I_n (BT) = P / (\sqrt{3}XV) = 500.0000 / (\sqrt{3} \times 208) = 1050 \text{ A.}$

$I_{Prot} = I_n(BT) \times 1.25 = 1388 \text{ A} \times 1.25 = 1736 \text{ A}$

Se selecciona breaker totalizador 1600 A. /35KA

2.3.2 CORRIENTES EN MEDIA TENSIÓN

$I_n(MT) = P / (\sqrt{3}XV) = 500,000 / (\sqrt{3} \times 11400) = 25 \text{ A.}$

$35 \text{ A} \times 1.25 \text{ Sobrecorriente} = 31 \text{ A} \approx 30 \text{ A}$

$I_{cc}(MT) = I_n(MT) / U_{cc} = 25 / 0.05 = 500 \text{ A.}$

Se selecciona protecciones en media tensión 30A. / 500 A.

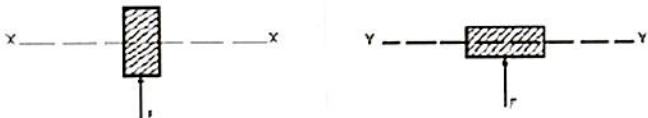
Se anexa curva del seccionador de media tensión entregado por Codensa para el nodo.



2.4 CÁLCULO DEL BARRAJE

Para el cálculo del barraje en baja tensión para TGD se usa la norma codensa **AE309**. Según la Capacidad amperimétrica de barrajes rectangulares en cobre para armarios y cajas de medidores para A es la siguiente.

- Fase:
- $I_{\text{barraje}} = I_n(BT) * 1.5 = 1380 * 1.5 = 2082 \text{ A. PARA TGD}$
- **DIMENSIONES**
- Las dimensiones recomendadas para este barraje son de 50 X 10 mm tal como lo muestra el siguiente grafico

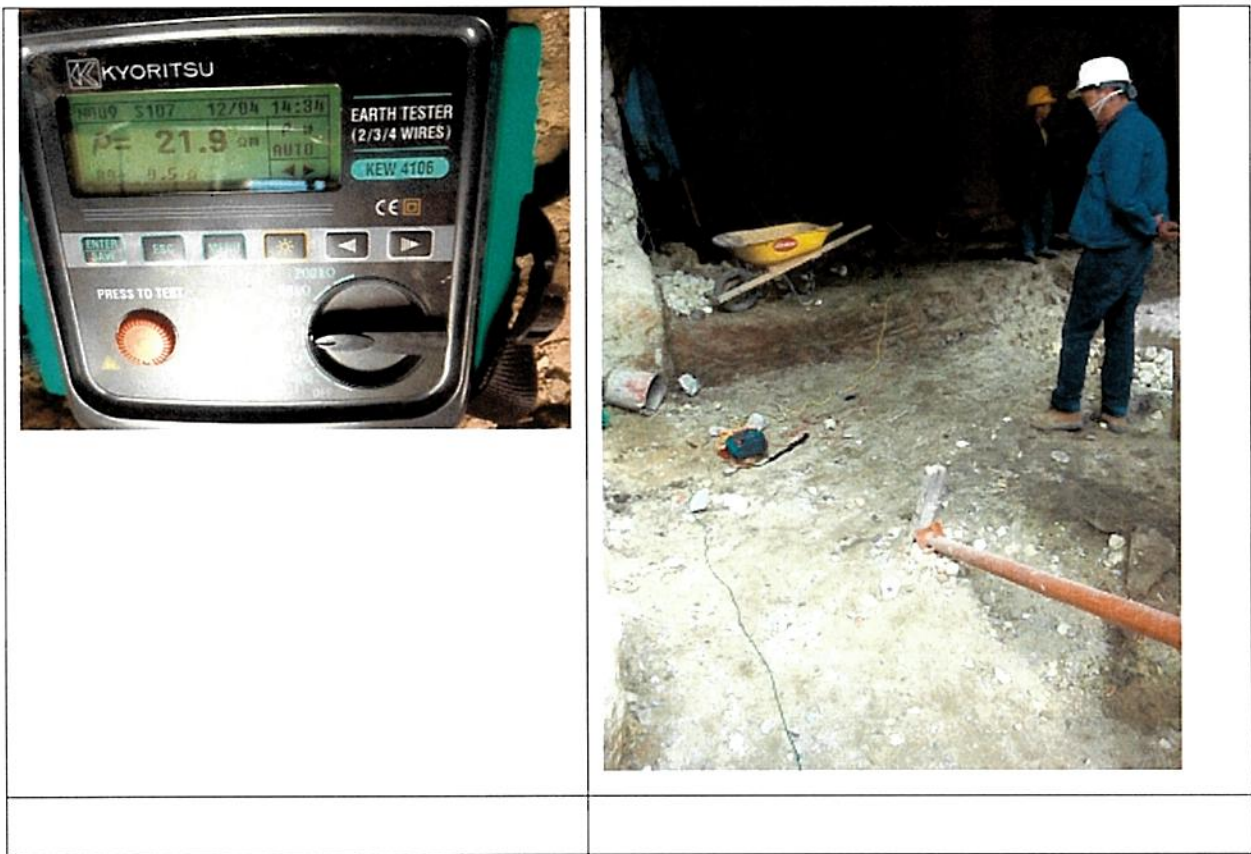
ANCHO X ESPESOR	ÁREA mm ²	PESO kg/m	CARACTERISTICAS DEL ELEMENTO						
			CORRIENTE ALTERNA 60Hz		BARRAS				
			PINTADA						
			1	2	IX	WX	IY	WY	
			I	II	cm ²	cm ²	cm ²	cm ²	
12 x 2	24	0,21	165	297	0,0288	0,048	0,0008	0,008	
15 x 2	30	0,27	204	356	0,0562	0,075	0,001	0,01	
15 x 3	45	0,4	244	435	0,084	0,112	0,003	0,022	
20 x 2	40	0,35	230	462	0,133	0,133	0,0013	0,0133	
20 x 3	60	0,54	323	561	0,2	0,2	0,0045	0,03	
20 x 5	100	0,89	429	739	0,333	0,333	0,208	0,083	
25 x 3	75	0,57	496	686	0,39	0,312	0,005	0,037	
25 x 5	125	1,11	521	884	0,651	0,521	0,026	0,104	
30 x 3	90	0,8	468	805	0,675	0,45	0,007	0,045	
30 x 5	150	1,34	594	1029	1,125	0,75	0,031	0,125	
40 x 3	120	1,07	607	1042	1,6	0,8	0,009	0,06	
40 x 5	200	1,78	782	1320	2,888	1,888	0,042	0,188	
40 x 10	400	3,56	1122	1980	5,333	2,666	0,333	0,666	
50 x 5	250	2,25	950	1610	5,2	2,08	0,052	0,208	
50 x 10	500	4,45	1359	2376	10,4	4,16	0,416	0,833	



2.5 PUESA A ATIERRA

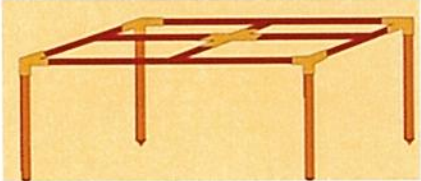
PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra para el transformador debe cumplir con el artículo 15 del RETIE, se realizó medida de la resistividad en sitio encontrando un valor de 26,6 Ohmios-metro.





**Detalle de medida de resistividad con MEDIDOR DE RESISTIVIDAD
KYORITSU modelo 4106 numero de serie W0385468**

6. Malla con electrodo en cada esquina			
		$R = 0,443 \frac{\rho}{\sqrt{A}} + \frac{\rho}{l}$	
		$A = \text{Área total} \quad l = \text{Longitud total del conductor}$	
Area total cubierta por la malla (A) en m ²	Longitud total del conductor (l) en m	Resistividad	Resistencia
25	20	37	5,1
		Favigel	1,0
		0.2	

La siguiente tabla muestra los valores de referencia exigidos para la puesta a tierra

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

Tabla 15.4. Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra

METODO USADO

La puesta a tierra para el transformador debe cumplir con el artículo 15 del RETIE, se ha seleccionado una malla RECTANGULAR la cual es una configuración típica para estos tipo de subestaciones, se ha procedido son un software para evaluación de tierras del ingeniero FAVIO CASAS y se ha introducido los datos geométricos y de la medida de la resistividad.

RESULTADO



Una malla RECTANGULAR de 10 metros de lado por 5 metros de ancho con 6 varillas de cobre de 2.44 metros por 5/8 según cálculo de malla a tierra anexo. (Se debe implementar este sistema de puesta a tierra y corroborar la resistencia de puesta a tierra para estar dentro de los límites de seguridad y normativos

2.6 EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

La evaluación del nivel de riesgo se realiza para determinar si se necesita implementar un sistema de protección contra rayos y las acciones que permitan disminuir el riesgo.

Ya que Colombia se encuentra en una de las zonas con mayor incidencia de rayos en el mundo, se hace muy importante realizar una evaluación del nivel de riesgo por descargas atmosféricas para procurar un adecuado sistema de protección a las estructuras y a la acometida.

Este trabajo cumple con los criterios de seguridad recomendados por el RETIE (Reglamento técnico de instalaciones eléctricas), las normas ICONTEC4552 "Protección contra descargas eléctricas atmosféricas", ANSI/NFPA 780 "Standard for the installation of lightning protection system" e IEC 1024 "Protection of structures against lightning".

Se ingresaron los siguientes datos en el programa para evaluar el nivel de riesgo por descargas atmosféricas.

2.6.1 DATOS DE LA ESTRUCTURA DE LA BODEGA DE TERRAFERTIL

Los siguientes datos geométricos y de uso son los parámetros de entrada del programa para evaluar el nivel de riesgo por descargas atmosféricas.

LARGO DE LA EDIFICACION	60 METROS
ANCHO DE LA EDIFICACION	12 METROS



AREA	720 METROS CUADRADOS
ESTUCTURAS QUE SOBRESALEN	Cubierta piso 7 : 16 metros

2.6.2 RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGO

Los valores de riesgo obtenidos de la evaluación usando el software de evaluación.

Acciones tomadas.

El edificio **REQUIRE** sistema de protección externo.

YOVANI PACHÓN VARGAS

ING. ELECTRICISTA

MP-CN205-56811



INFORME DE AVANCE TRAMITE DE CODENSA

El día miércoles 16 de diciembre de 2015 el Ing. Yovani Pachón, con la autorización entregada por el MVCT generó la solicitud, la cual quedó con el número de radicado 32395580 de acuerdo a la solicitud adjunta:

Bogotá, 11 de Diciembre de 2015

Señores:
CODENSA S.A

REFERENCIA: AUTORIZACIÓN PARA SOLICITUD DE SERVICIO

Por medio de la presente yo JOSE VICENTE CASANOVA ROA, identificado con cedula de ciudadanía No. 80.275.225 expedida en Villeta-Cundinamarca, en calidad de Propietario autorizo al Ing. Electricista YOVANI PACHÓN VARGAS identificado con Cédula de Ciudadanía N° 80.090.554 y Matricula Profesional CN 205-56811 para que tramite la solicitud de:

Independización de cuentas ()	Obras Eléctricas Internas ()
Traslado de Medidor ()	Factibilidad (X)
Cuenta Nueva ()	Otros (X)
Aumento de Carga ()	Cual? <u>Traslado subestación</u>

Para el predio ubicado en la dirección: Calle 12c No. 4-21 Barrio la Catedral
Teléfonos de contacto (fijo y celular): 3323434 Ext. 4101
Con matricula Inmobiliaria N° 50C-284354

Esta persona estará autorizada para tramitar esta solicitud y para aprobar el respectivo cargue del cobro al N° de cuenta 0760460-1

Firma Autorizado
YOVANI PACHÓN VARGAS
Nombre
80.090.554
CC

Firma Propietario y/o Representante Legal
JOSE VICENTE CASANOVA ROA
Nombre
80.275.225
CC



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.

La cual está en proceso de asignación de personal por parte de Codensa para la verificación en sitio:

**BIENVENIDOS A NUESTRO CHAT**
DE SERVICIO AL CLIENTE

➔ Ingresa tus datos para enviarte
su respuesta a su correo electrónico

*Nombre completo:

*Correo electrónico:

*Teléfono de contacto:

Ciudad:

Número de cliente: -

*Tema:

*Consulta:

Los campos con (*) son obligatorios.

ACEPTAR



codensa

BIENVENIDOS A NUESTRO CHAT
DE SERVICIO AL CLIENTE

➔ Ingresa tus datos para enviarle
su respuesta a su correo electrónico

*Nombre completo:

*Correo electrónico:

*Teléfono de contacto:

Ciudad:

Número de cliente: -

*Tema:

*Consulta:

Los campos con () son obligatorios.*

ACEPTAR



codensa

BIENVENIDOS A NUESTRO CHAT
DE SERVICIO AL CLIENTE

➤ Ingresa tus datos para enviarle
su respuesta a su correo electrónico

*Nombre completo: yovani pachon vargas

*Correo electrónico: ypachonv@gmail.com

*Teléfono de contacto: 3118049284

Ciudad: bogota

Número de cliente: 0760460

1

*Tema: Energia

*Consulta:

traslado de la
subestación eléctrica del
predio ubicado en la

Los campos con (*) son obligatorios.

ACEPTAR



codensa

BIENVENIDOS A NUESTRO CHAT
DE SERVICIO AL CLIENTE

➔ Ingresa tus datos para enviarle
su respuesta a su correo electrónico

Nombre completo: yovani pachon vargas

Correo electrónico: ypachonv@gmail.com

Teléfono de contacto: 3118049284

Ciudad: bogota

Número de cliente: 0760460

- 1

Tema: Energia

Consulta: predio ubicado en la
calle 12C No. 4 -21.
Gracias*Los campos con (*) son obligatorios.***ACEPTAR**

**EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.**

Bogotá D.C., 17 de diciembre de 2015

Señores:

MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO

Atn: Dr. Orlando Elí León Vergara

Coordinador Grupo de Recursos Físicos

Ing. Jose Luis Eraso Figueroa

Coordinador Grupo de Soporte Técnico y Apoyo Informático

La Ciudad.

Ref.: Entrega Informe de Avance y Factura BC – 01766

Respetados Dr. León e Ing. Eraso,

En cumplimiento del Contrato No. 549 de 2014 cuyo objeto es Suministro, instalación, configuración y puesta en marcha de la infraestructura tecnológica, eléctrica y de telecomunicaciones para la nueva sede del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, de acuerdo con las especificaciones técnicas contenidas en los estudios previos y sus respectivos anexos, se adjunta e informe el cual contiene:

- Diseño de Apantallamiento
- Memorias de Cálculo
- Diagrama Unifilar, Notas y Convenciones
- Diseño de Iluminación
- Diseño de Distribución Salidas Eléctricas
- Planos de Cablofil
- Planos de Acometidas en Blindobarras y Tableros

Adicionalmente, se adjunta la factura BC – 01766 y el recibo de parafiscales correspondiente al mes de diciembre de 2015, para su respectivo trámite.

Agradeciendo su gestión y la atención prestada a la presente.

Cordialmente,

WILLIAM FERNANDO ACERO MORALES

Gerente de Proyecto Ctto. 717

EMTEL S.A. ESP

Anexo: 81 Folios
Diez (10) Planos
Un (01) CD



EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES DE POPAYAN S.A. EMTel E.S.P.

**LA REVISORA FISCAL DE LA EMPRESA DE
TELECOMUNICACIONES DE POPAYÁN S.A. EMTel E.S.P.**

CERTIFICA:

Que la Empresa de Telecomunicaciones de Popayán S.A. EMTel E.S.P. con NIT 891.502.163-1, se encuentra a paz y salvo con las obligaciones de CAJA DE COMPENSACION, ICBF, SENA ADMINISTRACION RIESGOS PROFESIONALES, con las diferentes EPS Y FONDOS DE PENSIONES de acuerdo al art 50 de la ley 789 del 2002 correspondiente al mes de Noviembre de 2015.

Para constancia se firma en Popayán a los nueve (9) días del mes Diciembre de 2015.


LEYDI PAREDES RUIZ
CC. 34679138 de Guapi Cauca
T.P. 152505-T

Bogotá D.C., 18 de diciembre de 2015

Señores:
MINISTERIO DE VIVIENDA CIUDAD Y TERRITORIO
La Ciudad

Respetados Señores

La compañía PROJECT AND BUSINESS MANAGEMENT SAS informa que ha recibido y aceptado una orden de pedido de EMTEL S.A. ESP para el suministro de materiales, elementos, diseño, instalación y puestos en correcto funcionamiento con destino al MVCT, hasta por un valor de \$ 792.040.268.50 . A la fecha cuenta con el inventario de los materiales e insumos relacionados a continuación:

Cantidades de Cableado Eléctrico Regulado

REGULADO		
Descripción	TOTAL	
	CANTIDAD	UNIDAD
Toma regulada grado hospitalario 120V- 15A, con polo aislado	570	un
Tapa naranja para toma regulada	570	un
Breaker monopolar 15A enchufable	126	un
Cable encauchetado 3x12	2004	ml
Cable No. 12 Cu	5168	ml
Tablero trifásico sin espacio 18 ctos	1181	un
Cablofil electrozincado de 200x54mm	1598	ml
Varilla roscada 3/8	1130	ml
Unión rápida para bandeja cablofil EDRN	1160	un
Unión simple KITASSTR	5134	un
Tuerca zincada 3/8 con arandela	4333	un
Gancho AS para soporte montaje techo	1086	un
Perno BLF 8/16 para equipotencializar	702	un
Soporte para derivación SBDN	126	un
Tubo EMT 3/4	151	ml
Terminal EMT 3/4	253	un
Unión EMT 3/4	146	un
Tubo EMT 1"	90	ml
Terminal EMT 1"	100	un
Unión EMT 1"	74	un
Coraza americana 3/4	120	ml
Terminales para coraza americana 3/4	197	un
Curva EMT 1"	88	un

Cable Cu desnudo No. 8 AWG	607	ml
Tablero trifásico sin espacio 12 ctos	211	un

NORMAL

Descripción	TOTAL	
	CANTIDAD	UNIDAD
Toma con polo a tierra 120V-15A	510	un
Breaker monopolar 15A enchufable	75	un
Cable encauchetado 3x12	1380	ml
Cable No. 12 Cu	4397	ml
Tablero trifásico sin espacio 18 ctos	8	un
Tubo EMT 3/4	344	ml
Terminal EMT 3/4	354	un
Unión EMT 3/4	305	un
Caja 2400 con suplemento	677	un
Tablero trifásico sin espacio 12 ctos	2	un

DATOS

Descripción	TOTAL	
	CANTIDAD	UNIDAD
Cable UTP Categoría 7A AMP	17081	ml
Conector Tera Cat 7A	570	un
Faceplate sencillo angular	570	un
Patch cord 7A - 3metros	1140	un
Patch cord 7A - 1,5 metros	1140	un
Rack	9	un

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Semisótano

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Semisótano Sur

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma regulada grado hospitalario 120V- 15A, con polo aislado	un	44
1,02	Tapa naranja para toma regulada	un	44
1,03	Breaker monopolar 15A enchufable	un	12
1,04	Cable encauchetado 3x12	ml	206
1,05	Cable No. 12 Cu	ml	528
1,06	Tablero trifasico sin espacio 18 ctos	un	1
1,07	Cablofil electrozincado de 200x54mm	ml	605
1,08	Varilla roscada 3/8	ml	236
1,09	Union rápida para bandeja cablofil EDRN	un	405
1,1	Union simple KITASSTR	un	367
1,11	Tuerca zincada 3/8 con arandela	un	1530

1,12	Gancho AS para soporte montaje techo	un	405
1,13	Perno BLF 8/16 para equipotencializar	un	122
1,14	Soporte para derivación SBDN	un	61
1,16	Tubo EMT 3/4	ml	36
1,17	Terminal EMT 3/4	un	60
1,18	Union EMT 3/4	un	15
1,19	Tubo EMT 1"	ml	21
1,2	Terminal EMT 1"	un	20
1,21	Union EMT 1"	un	10
1,22	Coraza americana 3/4	ml	35
1,23	Terminales para coraza americana 3/4	un	44
1,24	Curva EMT 1"	un	12
1,25	Cable Cu desnudo No. 8 AWG	ml	210
1,06	Tablero trifasico sin espacio 12 ctos	un	1

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Semisótano Norte

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma con polo a tierra 120V-15A	un	50
1,02	Breaker monopolar 15A enchufable	un	10
1,03	Cable encauchetado 3x12	ml	190
1,04	Cable No. 12 Cu	ml	450
1,05	Tablero trifasico sin espacio 18 ctos	un	1
1,06	Tubo EMT 3/4	ml	48
1,07	Terminal EMT 3/4	un	70
1,08	Union EMT 3/4	un	45
1,09	Caja 2400 con suplemento	un	120
1,1	Tablero trifasico sin espacio 12 ctos	un	1

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Primer Piso

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Primer Piso Sur

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma regulada grado hospitalario 120V- 15A, con polo aislado	un	121
1,02	Tapa naranja para toma regulada	un	121
1,03	Breaker monopolar 15A enchufable	un	26
1,04	Cable encauchetado 3x12	ml	330
1,05	Cable No. 12 Cu	ml	840
1,06	Tablero trifasico sin espacio 12 ctos	un	1
1,07	Cablofil electrozincado de 200x54mm	ml	600
1,08	Varilla roscada 3/8	ml	156
1,09	Unión rápida para bandeja cablofil EDRN	un	398

1,1	Unión simple KITASSTR	un	116
1,11	Tuerca zincada 3/8 con arandela	un	1530
1,12	Gancho AS para soporte montaje techo	un	417
1,13	Perno BLF 8/16 para equipotencializar	un	111
1,14	Soporte para derivación SBDN	un	60
1,15	Tablero trifásico sin espacio 18 ctos	un	1
1,16	Tubo EMT 3/4	ml	36
1,17	Terminal EMT 3/4	un	60
1,18	Unión EMT 3/4	un	15
1,19	Tubo EMT 1"	ml	21
1,2	Terminal EMT 1"	un	20
1,21	Unión EMT 1"	un	10
1,22	Coraza americana 3/4	ml	35
1,23	Terminales para coraza americana 3/4	un	44
1,24	Curva EMT 1"	un	12
1,25	Cable Cu desnudo No. 8 AWG	ml	210

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Primer Piso Norte

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma con polo a tierra 120V-15A	un	90
1,02	Breaker monopolar 15A enchufable	un	14
1,03	Cable encauchetado 3x12	ml	240
1,04	Cable No. 12 Cu	ml	810
1,05	Tablero trifasico sin espacio 18 ctos	un	1
1,06	Tubo EMT 3/4	ml	66
1,07	Terminal EMT 3/4	un	78
1,08	Unión EMT 3/4	un	56
1,09	Caja 2400 con suplemento	un	130
1,1	Tablero trifásico sin espacio 12 ctos	un	1

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Segundo Piso

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Segundo Piso Sur

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma regulada grado hospitalario 120V- 15A, con polo aislado	un	105
1,02	Tapa naranja para toma regulada	un	105
1,03	Breaker monopolar 15A enchufable	un	24
1,04	Cable encauchetado 3x12	ml	432
1,05	Cable No. 12 Cu	ml	1100
1,06	Cablofil electrozincado de 200x54mm	ml	383
1,07	Varilla roscada 3/8	ml	111

1,08	Unión rápida para bandeja cablofil EDRN	un	199
1,09	Unión simple KITASSTR	un	88
1,1	Tuerca zincada 3/8 con arandela	un	1224
1,11	Gancho AS para soporte montaje techo	un	343
1,12	Perno BLF 8/16 para equipotencializar	un	68
1,13	Soporte para derivación SBDN	un	114
1,14	Tablero trifásico sin espacio 36 ctos	un	1
1,15	Tubo EMT 3/4	ml	26
1,16	Terminal EMT 3/4	un	45
1,17	Unión EMT 3/4	un	15
1,18	Tubo EMT 1"	ml	18
1,19	Terminal EMT 1"	un	15
1,2	Unión EMT 1"	un	10
1,21	Coraza americana 3/4	ml	30
1,22	Terminales para coraza americana 3/4	un	36
1,23	Curva EMT 1"	un	8
1,25	Cable Cu desnudo No. 8 AWG	ml	115

1.1.1.1.1 Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Segundo Piso Norte

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma con polo a tierra 120V-15A	un	82
1,02	Breaker monopolar 15A enchufable	un	11
1,03	Cable encauchetado 3x12	ml	205
1,04	Cable No. 12 Cu	ml	677
1,05	Tablero trifásico sin espacio 12 ctos	un	2
1,06	Tubo EMT 3/4	ml	50
1,07	Terminal EMT 3/4	un	46
1,08	Unión EMT 3/4	un	44
1,09	Caja 2400 con suplemento	un	105

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto Pisos

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto Pisos Sur

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma regulada grado hospitalario 120V- 15A, con polo aislado	un	300
1,02	Tapa naranja para toma regulada	un	300
1,03	Breaker monopolar 15A enchufable	un	64
1,04	Cable encauchetado 3x12	ml	1036
1,05	Cable No. 12 Cu	ml	2700
1,06	Cablofil electrozincado de 200x54mm	ml	796
1,07	Varilla roscada 3/8	ml	282

1,08	Unión rápida para bandeja cablofil EDRN	un	539
1,09	Unión simple KITASSTR	un	269
1,1	Tuerca zincada 3/8 con arandela	un	3427
1,11	Gancho AS para soporte montaje techo	un	930
1,12	Perno BLF 8/16 para equipotencializar	un	196
1,13	Soporte para derivación SBDN	un	355
1,14	Tablero trifásico sin espacio 24 ctos	un	4
1,15	Tubo EMT 3/4	ml	88
1,16	Terminal EMT 3/4	un	112
1,17	Unión EMT 3/4	un	56
1,18	Tubo EMT 1"	ml	36
1,19	Terminal EMT 1"	un	44
1,2	Unión EMT 1"	un	34
1,21	Coraza americana 3/4	ml	45
1,22	Terminales para coraza americana 3/4	un	82
1,23	Curva EMT 1"	un	24
1,25	Cable Cu desnudo No. 8 AWG	ml	270

Cantidades de Cableado de Datos y Eléctrico Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto Pisos Norte

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Toma con polo a tierra 120V-15A	un	288
1,02	Breaker monopolar 15A enchufable	un	40
1,03	Cable encauchetado 3x12	ml	745
1,04	Cable No. 12 Cu	ml	2460
1,05	Tablero trifasico sin espacio 18 ctos	un	4
1,06	Tubo EMT 3/4	ml	180
1,07	Terminal EMT 3/4	un	160
1,08	Union EMT 3/4	un	160
1,09	Caja 2400 con suplemento	un	322

Cantidades de Cableado de Datos

Cantidades de Cableado de Datos Semisótano

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Cable UTP Categoria 7A AMP	ml	1276
1,02	Conector Tera Cat 7A	un	44
1,03	Faceplate sencillo angular	un	44
1,04	Patch cord 7A - 3metros	un	88

Cantidades de Cableado de Datos Primer Piso

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Cable UTP Categoria 7A AMP	ml	3315
1,02	Conector Tera Cat 7A	un	121
1,03	Faceplate sencillo angular	un	121
1,04	Patch cord 7A - 3metros	un	242

Cantidades de Cableado de Datos Segundo Piso

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Cable UTP Categoria 7A AMP	ml	3110
1,02	Conector Tera Cat 7A	un	105
1,03	Faceplate sencillo angular	un	105
1,04	Patch cord 7A - 3metros	un	210

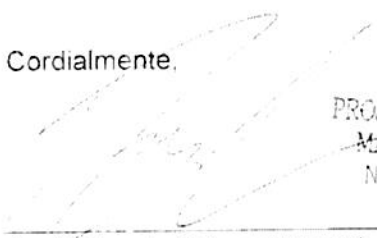
Cantidades de Cableado de Datos Tercer, Cuarto, Quinto y Sexto Pisos

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Salida Regulada			
1,01	Cable UTP Categoria 7A AMP	ml	9380
1,02	Conector Tera Cat 7A	un	300
1,03	Faceplate sencillo angular	un	300
1,04	Patch cord 7A - 3metros	un	600

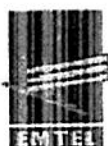
Dichos materiales puede ser verificados en nuestras instalaciones ubicadas en la Calle 28 # 13A - 24, hasta la fecha de su traslado al MVCT para su instalación. Con previa coordinación de la visita con la aprobación y autorización de EMTel S.A. E.S.P.

Agradezco la atención prestada.

Cordialmente,


PROJECT AND BUSINESS
MANAGEMENT S.A.S
NIT. 900.825.014-6

José Ricardo Gómez Timaná
Director Administrativo y Financiero
Project And Business Management S.A.S.



EMTEL S.A. E.S.P.
C.A.M. CALLE 6 CARRERA 5 ESQ.
Conmutador (0928) 243333, Popayan- Cauca
891.502.163 - 1

Nº de Factura : BC-01766

FACTURA DE VENTA

Cliente		Fecha
Nombre	MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO	17-Dic-15
NIT	900463725-2	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	TOTAL
1	Servicio de adquirir y garantizar los materiales e insumos para la realización del objeto del contrato, hecho que se verificará con las respectivas facturas y/o documentos equivalentes, se verifique la iniciación de los tramites de reubicación de la subestación eléctrica y solicitud de adecuación de carga que requiere el inmueble ante Codensa y se haga entrega formal de los aparatos telefónicos objeto del contrato, debidamente ingresados al almacén. Según Contrato Interadministrativo 549 de 2014	\$726,920,921.55	\$ 726,920,921.55

Detalles de pago

☐ En efectivo

☐ Con cheque

☐

Subtotal	\$ 726,920,921.55
Iva 16%	\$ 116,307,347.45
Iva 10%	
TOTAL	\$ 843,228,269.00

FIRMA

RESOLUCION DIAN No 170000039545 24 SEPTIEMBRE DE 2014 BC-1470-BC-10000

REGIMEN COMUN



Acta Entrega N° 01

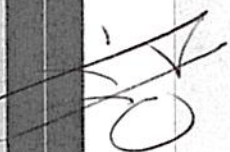


MinVivienda
Ministerio de Vivienda

Acta de Entrega N° 1

Fecha: 2015-04-15

Proyecto: Nueva Sede MVCT Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Contrato Interadministrativo N° 549 de 2014

Responsables:			
Nombre	Entidad	Correo	Firma
Orlando Elí León Vergara	MVCT	Oleon@minvivienda.gov.co	
Jose Luis Eraso Figueroa	MVCT	JEraso@minvivienda.gov.co	
William Fernando Acero Morales	EMTEL	william.acero@pbm.com.co	

Entregable

1. Teléfonos CISCO 7841
Garantía Smarnet de los teléfonos 8X5 NBD

2. Licencias de IP comunicator
Smarnet 8x5 NBD (de las licencias)

Observaciones

Infraestructura de Servidores

Fueron entregados los equipos servidores CISCO UCS B200 M3 según la siguiente relación:



Acta Entrega N° 01



MinVivienda
Ministerio de Vivienda

DESCRIPCIÓN	SERIE	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	IVA	UNITARIO CON IVA	SUBTOTAL
Teléfonos CISCO 7841 Garantía Smarnet de los teléfonos 8X5 NBD	1. SWZP18510GAJ ✓	37	\$679.602,50	\$108.736,40	\$788.338,90	\$29.168.539,30
	2. SWZP18510G4P ✓					
	3. SWZP18510GM1 ✓					
	4. SWZP18510G4Y ✓					
	5. SWZP18510G8O ✓					
	6. SWZP18510G16 ✓					
	7. SWZP18510G3Q ✓					
	8. SWZP18510G31 ✓					
	9. SWZP18510G3U ✓					
	10. SWZP18510G4W ✓					
	11. SWZP18510G0R ✓					
	12. SWZP18510G21 ✓					
	13. SWZP18510G14 ✓					
	14. SWZP18510G2W ✓					
	15. SWZP18510G2J ✓					
	16. SWZP18510G37 ✓					
	17. SWZP18510G6T ✓					
	18. SWZP18510G1Q ✓					
	19. SWZP18510G27 ✓					
	20. SWZP18510G3C ✓					
	21. SWZP18510GHK ✓					
	22. SWZP18510GR1 ✓					
	23. SWZP18510GJA ✓					

18/02/2015 4:47



Acta Entrega N° 01



MinVivienda
Ministerio de Vivienda

Licencias de IP comunicador Smarnet 8x5 NBD (de las licencias)	24. SWZP18510GGO ✓	37	\$513.035,00	\$82.085,60	\$595.120,60	\$22.019.462,20
	25. SWZP18510GIC ✓					
	26. SWZP18510GIH ✓					
	27. SWZP18510GIV ✓					
	28. SWZP18510GHN ✓					
	29. SWZP18510GGU ✓					
	30. SWZP18510GHI ✓					
	31. SWZP18510G4H ✓					
	32. SWZP18510G7M ✓					
	33. SWZP18510G6C ✓					
	34. SWZP18510G7B ✓					
	35. SWZP18510G2I ✓					
	36. SWZP18510G57 ✓					
	37. SWZP18510GCQ ✓					

W.A. 01/18/2017 448

