

PROYECTO

TRAMO 2 MARBELLA 1 PLATAFORMA

EXPEDIENTE No.
P22102025060053

DIRECCION PREDIO
Malecón del mar Tramo 2 , Marbella 1 Plataforma

MONTAJE DE TRANSFORMADOR PAD MOUNTED DE 300 KVA (1)

PROYECTISTA:

Ing. FABIAN ANDRES BARROS VERGEL
Matricula No. BL205-
101252 Registro ante
AFINIA Caribe Mar de la
Costa S.A.S. E.S.P:

Septiembre 08 de 2025.

**CARTAGENA –
COLOMBIA**

INDICE

1. Memoria

1.1. Memoria descriptiva

- 1.1.1. Preámbulo
- 1.1.2. Peticionario y Objeto
- 1.1.3. Emplazamiento
- 1.1.4. Descripción de la instalación
 - 1.1.4.1. Circuito (s) Origen de MT
 - 1.1.4.2. Instalación de MT
 - 1.1.4.3. Instalación de BT
 - 1.1.4.4. Instalación CT
 - 1.1.4.5. Equipos de medida

1.2. Cálculos justificativos

- 1.2.1. Cálculos Eléctricos: Regulación y Capacidad
 - 1.2.1.1. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.
 - 1.2.1.2. Análisis del nivel tensión requerido.
 - 1.2.1.3. Cálculos de regulación MT y BT.
 - 1.2.1.4. Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga
 - 1.2.1.5. Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.
 - 1.2.1.6. Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.).
 - 1.2.1.7. Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.
- 1.2.2. Cálculos Eléctricos: Cortocircuito, Protecciones y PT
 - 1.2.2.1. Análisis de cortocircuito y falla a tierra.
 - 1.2.2.2. Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.
 - 1.2.2.3. Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo con la norma IEC 60909, IEEE 242, capítulo 9 o equivalente
 - 1.2.2.4. Cálculo de puesta a tierra y estudio de resistividad.
 - 1.2.2.5. Distancia de seguridad
- 1.2.3. Cálculos Eléctricos: Aislamiento, y protección contra Rayos, Riesgo eléctrico.
 - 1.2.3.1. Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico.
 - 1.2.3.2. Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.
 - 1.2.3.3. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.
 - 1.2.3.4. Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos en la Tabla 14.1 del RETIE.
 - 1.2.3.5. Clasificación de áreas.

1.2.4. Cálculos mecánicos

- 1.2.4.1. Datos de la Red
- 1.2.4.2. Cálculos mecánicos De Conductores
- 1.2.4.3. Cálculos mecánicos De Postes Autosoportados.
- 1.2.4.4. Cálculos mecánicos De Postes Con Retenida.
- 1.2.4.5. Calculo mecánico de cimentaciones y estudio de suelos

1.3. Documentación para ejecución (Para redes Aéreas)

1.3.1. Red MT

- 1.3.1.1. Vanos ideales de regulación
- 1.3.1.2. Tablas de regulación MT
- 1.3.1.3. Tablas de cimentaciones postes MT
- 1.3.1.4. Tabla de PAT
- 1.3.1.5. Tabla de fusibles

1.3.2. Red BT

- 1.3.2.1. Tablas de cimentaciones postes BT

1.3.3. Centros de Transformación

- 1.3.3.1. Tabla de fusibles
- 1.3.3.2. Tabla de PAT x CT

1.3.4. Poste a Poste materiales a Montar

1.3.5. Poste a Poste materiales a desmontar

1.4. Tramitaciones

- 1.4.1. Relación de bienes y derechos afectados
- 1.4.2. Tabla de cruzamientos, paralelismos y paso por zonas

2. Planos

- 2.1. Plano planta, de situación y emplazamiento.
- 2.2. Planos De Detalle para validar distancias de seguridad.
- 2.3. Diagramas Unifilares.

3. Anexos

- 3.1. Copia de Cédula de Ciudadanía.
- 3.2. Copia de Tarjeta Profesional.
- 3.3. Para proyectos específicos de redes abiertas o subterráneas se debe presentar el documento de aprobación del diseño del alumbrado público por parte del Municipio y /o Concesión.

1. Memoria

1.1. Memoria descriptiva

1.1.1. Preámbulo

El presente proyecto se ajustará en su dimensionamiento y diseño a lo especificado en el “Código Eléctrico Nacional” y en los “Criterios Básicos de Diseño y Construcción para Líneas y Redes Aéreas de Media y Baja Tensión” de AFINIA Caribe Mar de la Costa S.A.S. E.S.P. Así como en los lineamientos regidos por la ley según el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas “RETIE”.

El presente proyecto se ajusta a lo solicitado por el RETIE y a lo especificado en los proyectos tipos de AFINIA Caribe Mar de la Costa S.A.S. E.S.P Según aplique:

- Líneas aéreas de media tensión desnuda.
- Líneas aéreas de baja tensión.
- Centro de transformación tipo poste.
- Líneas aéreas de media tensión forradas.
- Líneas Subterráneas de Media y Baja Tensión.

1.1.2. Peticionario y Objeto

2. Sector Marbella 1 tramo 2

INFORMACION DEL CLIENTE	
NOMBRE	DISTRITO CARTAGENA DE INDIAS
NIT-CEDULA	
DIRECCIÓN	Malecón del mar tramo 2 – Marbella 1
TELEFONO	
CORREO ELECTRÓNICO	

INFORMACION DEL INGENIERO PROYECTISTA	
NOMBRE DEL Ing. PROYECTISTA	FABIAN ANDRES BARROS VERGEL
CEDULA DEL PROYECTISTA	1.047.436.924 de Cartagena
MATRICULA PROFESIONAL	BL205-101252
DIRECCIÓN	Barrio El Cabrero Edificio Apolo Apto.106
TELEFONOS	3176399451-6902424-6902323
CORREO ELECTRÓNICO	Fbarros.vergel@aiec.com.co
NOMBRE DEL Ing. QUE REvisa	SALOMON ZARUR
CEDULA DEL Ing. REVISOR	CC No. 19.107.516 de Bogotá
MATRICULA PROFESIONAL	M.P. No.17469
CORREO ELECTRÓNICO	szaru@gmail.com
NOMBRE DEL Ing. QUE REvisa	ENA VERGEL ARMENTA
CEDULA DEL Ing. REVISOR	CC No. 45471745 de Cartagena
MATRICULA PROFESIONAL	BI205-07271
CORREO ELECTRÓNICO	Ena.vergel@aiec.com.co

2.1.1. Emplazamiento

En la siguiente tabla se incluye la localización geográfica del proyecto y su categorización según Proyectos Tipo.

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE	MEMORIAS MARBELLA 1 TRAMO 2 PLATAFORMA 300 KVA MALECON DEL MAR - P22102025060053
DIRECCIÓN	Marbella
BARRIO	Marbella
MUNICIPIO	Cartagena
DEPARTAMENTO	Bolívar
NIVEL DE ELECTRIFICACION	13,2 kv.

2.1.2. Descripción de la instalación

2.1.2.1. Circuito(s) Origen de MT:

RED MEDIA TENSION	
TENSION NOMINAL SERVICIO	13.2 KV
CAPACIDAD INSTALADA	300 KVA - 1 Trafo de 300 KVA PAD MOUNTED
FACTOR DE POTENCIA	0,9
UBICACIÓN PUNTO DE CONEXIÓN	Punto de conexión existente en circuito Chambacu 9
CONDUCTOR MATERIAL CALIBRE	Subterráneo cable XLPE No.2 Cu 100%
No. Circuitos	1
ORIGEN	Chambacu 9
FINAL	Subestación Pad Mounted 300 KVA
LONGITUD RED AEREA (M)	NA
LONGITUD RED SUBTERRANEA(M)	140

La acometida de media tensión es subterránea y estará conectada a un poste existente por parte del operador de red.



2.1.2.2. Instalación de BT:

BAJA TENSION	
TENSION NOMINAL DISEÑO (V)	220/127
CONDUCTORES	4/0 de cobre.
CONFIGURACION DE LA LINEA B.T	Acometidas del secundario del transformador a los gabinetes principales de locales
UBICACIÓN PUNTO DE CONEXIÓN	Punto de conexión en poste existente de AFINIA. Actualmente se va alimentar con una acometida subterránea de media tensión hasta el poste existente de AFINIA con cable XLPE No.2 Cu 133%.
NUMERO DE CLIENTES /TIPO	(1) Medidor de directa para iluminación / (27) medidores de directa para locales comerciales
LONGITUD RED AEREA (M)	N/A
LONGITUD RED SUBTERRANEA MEDIA TENSION (M)	140

Cabrero Calle Real N° 43 - 165 Torre empresarial AFA Segundo Piso Tel/Fax: 6902323-6902424 Celular: 310 604 4290 - 317 331 7835 E-mail: aiecltda@une.net.co / www.aiec.com.co
Cartagena - Colombia

2.1.2.3. Instalación CT:

DESCRIPCION	UNIDADES	VALOR
POTENCIA	KVA	Un (1) transformador de 300 KVA PAD MOUNTED.
AISLANTE		
TENSIONES	Vp	13.200
	Vs	220/127
TIPO DE TRANSFORMADOR	PAD MOUNTED ACEITE	
GRUPO DE CONEXIÓN	P.e: Dyn5	
TEMPERATURA DE ACEITE	°C	N.A
BILL	KV	95
UZ	%	8

1.1.4.5 Equipos de medida (Tener presente RES CREG 038 de 2014):

- Art. 6 : Para la medida Totalizadora Tipo de puntos de medición Clase 3 ($1000 > C \text{ I } [KVA] \geq 100$)
- Para los apartamentos clase 4 ($100 > C \text{ I } [KVA] \geq 10$).
- Art. 9 se establecieron los requisitos de exactitud para el sistema de medición.

Equipo de medida totalizadora (Macro medidor en BT)

El proyecto tiene todas las zonas medidas. No se requiere de un macro totalizador ya sea en media o baja tensión.

Cabrero Calle Real N° 43 - 165 Torre empresarial AFA Segundo Piso Tel/Fax: 6902323-6902424 Celular: 310 604 4290 - 317 331 7835 E-mail: aiecltda@une.net.co /

www.aiec.com.co
Cartagena - Colombia

2.2. Cálculos justificativos

2.2.1. Cálculos Eléctricos: Regulación y Capacidad.

2.2.1.1. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.

Nota: Las cargas que se instalaran no tienen un contenido alto de armónicos de orden 3, 5, 7 por lo tanto este no afecta la red, por lo tanto No aplica.

2.2.1.2. Análisis del nivel tensión requerido.

El nivel de tensión requerida en la red es:

Nivel de Tensión: Media tensión

Tipo de servicio: F-F-F

Tensión: 13.200V

Factibilidad:

Nivel de tensión: Baja tensión

Tipo de servicio: F-F-F-N-T

Tensión: 220 V

2.2.1.3. Cálculos de regulación MT y BT.

El voltaje de media tensión a utilizar será de 13,2 Kv, mediante un transformador de potencia bajamos la tensión de 13.200 voltios a 220 voltios, estos voltajes de 220/127 se utilizaran para suplir la demanda de todos los equipos a instalar (Alumbrado, locales, bombas, etc.).

Cálculo de Acometida y Regulación en Media Tensión

El conductor a utilizar es No.2 AWG XLPE, "Cu" Nivel de aislamiento del 133%, 15 kV

CALCULO DE LA REGULACION Y PERDIDAS DE LA ACOMETIDA DE MEDIA TENSION PARA UN TRANSFORMADOR DE 300 KVA

- Regulación	V	13,2	kVA			
$I_P = \frac{Kva}{\sqrt{3} * V_{LL}} =$	S	300	kVA			
	13,12	Amp	LONG	140	Mts	

S (2Cu) = 58

$$\nabla\% = \frac{\sqrt{3} * I_P * LONG}{56 * 53,49} * \frac{100}{13200} = 0,0074 \%$$

Se escoge conductor de cobre XLPE al 133% calibre 2 Cu AWG por fase en ducto de 3", el cual cumple por capacidad de corriente y regulación.

2.2.1.4. Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga

Items	Ducto de Barras	Transferencia automática	VA	Fases	Tension	Longitud	Potencia kva	Corrient e de línea	N. Cond./ase	Calibre	Corr. Conductor	Area(mm 2)	Constante de Regulacion	Caida de Volt	REG %	Pérdidas KVatios	Pérdidas %	Corriente diseño (Amp)	Proteccion	Ducto	Acometida
					Volts	Metros		Amp		AWG/MCM				Volts							
1	ACOMETIDA BAJA TENSION GABINETES PLATAFORMA	1	300000,00	3	220	40	300,00	787	5	4/0	1150	536,05	5,564329E-05	1,7524	0,80	17108,44	5702,81	984,15	3x800	3"	5x((3No.4/0)F+(1No.4/0)N) + 1No.1/0(T) (THHN-AWG) TUBO PVC TIPO A

CALCULO DE LA PROTECCION PRIMARIA DEL TRANSFORMADOR

Calculo De La Corriente Primaria (Ip)

TRANSFORMADOR (KVA) 300

VOLTAJE PRIMARIO (KV) 13,2

$$I_p = KVA / (1.732 \times KV_p) = 1250 / (1.732 \times 13,2) = 13,122 \text{ Amp.}$$

$$I_{diseño} = 1,25 \times I_p = 2 \times 54,675 = 16,402 \text{ Amp.}$$

Se escoje el conductro XLPE No. 2 de cobre que soporta 115 Amp. Aislamiento al 133%

Se escoje Seccionador con un fusible bajo carga 16 Amperios

CALCULO DEL TRANSFORMADOR 300 KVA				
Item	Descripcion de la carga	VA de Consumo	Factor de Diversidad	VA Demandados
1,0	CARGAS			
	Local 1	9000	100%	9000
	Local 2	9000	100%	9000
	Local 3	9000	100%	9000
	Local 4	9000	100%	9000
	Local 5	9000	100%	9000
	Local 6	9000	100%	9000
	Local 7	9000	100%	9000
	Local 8	9000	100%	9000
	Local 9	9000	100%	9000
	Local 10	9000	100%	9000
	Local 11	9000	100%	9000
	Local 12	9000	100%	9000
	Local 13	9000	100%	9000
	Local 14	9000	100%	9000
	Local 15	9000	100%	9000
	Local 16	9000	100%	9000
	Local 17	9000	100%	9000
	Local 18	9000	100%	9000
	Local 19	9000	100%	9000
	Local 20	9000	100%	9000
	Local 21	9000	100%	9000
	Local 22	9000	100%	9000
	Local 23	9000	100%	9000
	Local 24	9000	100%	9000
	Local 25	9000	100%	9000
	Local 26	9000	100%	9000
	Local 27	9000	100%	9000
	SUBTOTAL VA DIVERSIFICADOS ITEM 1.0	243000	100%	243000
	TOTAL VA DEMANDADOS	243000	100%	243000
	KVA DEMANDADOS			243,00
	KVA RESERVA			57,0
	KVA DISEÑO			300,0
	KVA TRANSFORMADOR			300
	Voltaje Primario			13200V
	Voltaje Secundario			220-127V
SE ESCOGE UN TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 300 KVA, 13,200/220-127 V, TIPO PA MOUNTED				

NOTA: Las cargas que se instalaran no tienen un contenido alto de armónicos de orden 3, 5,7 por lo tanto este no afecta la red, por lo tanto No aplica.

CALCULO DE PROTECCIONES SECUNDARIAS

Las protecciones de los transformadores se calculan mediante la siguiente ecuación

$$I_s = \frac{VA}{\sqrt{3} \times V_s}$$

No.	TABLEROS	VOLTAJE	CARGA (VA)	Is (AMP)	1,25*Is (AMP)	PROTECCION PRINCIPAL
1	TABLERO	220	300.000,00	787,32	984	3x800
La corriente nominal para 300 KVA es 787,32 Amp, se escoge interruptor que se encuentren dentro del rango del 100 y el 125% de acuerdo a la tabla 453-3.a) sección 450 NTC2050.			Se escoge interruptor de 3 X 800 A, 240 VAC			

BAJA TENSION CALCULOS BARRAJE

Calculo De La Barraje de Tablero general

$I_p =$
 KV
 $A/(x$
 $V_p) = 300000 / ((220) \times 1,732) = 787,32 \text{ Amp.}$

Calculo Del corriente barraje

I_{dis}
 $eño$
 $=$
 $1,5 \times$
 $I_p = 1180,98 \text{ Amp.}$

CALCULO DE LA CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO DEL TRANSFORMADOR

1. Parámetros del transformador

Potencia	300,0	kVA	
Tensión	220	V.	
In	787,32	A.	
Impedancia	3	%	Norma NTC 819 tabla 1
Pcu =	13500	W	Norma NTC 819 tabla 1
Po	2090	W	Norma NTC 819 tabla 1
Icc en bornes In/Uz	26.244	A.	
$R_t = [P_{cu} (W)] / [3 \times I_n^2] =$			0,00726 Ohms
$Z_t = Z\% \times V^2 / [100 \times P(VA)]$			0,00484 Ohms
$X_t = [(Z_t^2 - R_t^2)^{1/2}]$			-0,00001 Ohms

2. Parámetros del alimentador hasta TG

LONGITUD DE LA ACOMETIDA AL TGA =			10	m
Resistividad del cobre =	1,80E-08			
seccion de la platina de	1,91E-04			
L =	0,0100	Km		
R =	0,1096	ohm/Km		valor sacado de tablas
X =	0,0000	ohm/Km		valor sacado de tablas
$R_L = (R \text{ ohm/Km})(L \text{ Km}) =$			1,10E-03	Ohms
$X_L = (X \text{ ohm/Km})(L \text{ Km}) =$			0,00E+00	Ohms

3. Corto circuito con base en las dos impedancias

$$Z_{cc} = [(R_L + R_t)^2 + (X_L + X_t)^2]^{1/2} = 0,00836 \text{ Ohms}$$

4. Corriente de corto circuito En bornes del Interruptor Automático

$$I_{cc} = V / (1.73 \times Z_{cc}) = 15.201,8 \text{ kA.}$$

Se toma una corriente para la capacidad de interrupcion de los dispositivos de proteccion de 25KA

Regulación Acometidas

Items	Ducto de Barras	Transferencia automática	VA	Fases	Tension	Longitud	Potencia kva	Corrient e de línea	N. Cond./f ase	Calibre	Corr. Conductor	Área(mm 2)	Constante de Regulacion	Caída de Volt	REG %	Pérdidas	Pérdidas	Corriente diseño (Amp)	Proteccion	Ducto	Acometida
				Volts	Metros	AWG/MCM			Corr. Conductor	KVatios					%						
1	ACOMETIDA BAJA TENSION GABINETES PLATAFORMA	1	300000,00	3	220	40	300,00	787	5	4/0	1150	536,05	5,564329E-05	1,7524	0,80	17108,44	5702,81	984,15	3x800	3"	5x((3No.4/0)F+(1No.4/0)N) + 1No.1/0(T) (THHN-AWG) TUBO PVC TIPO A

NOTA: Las cargas que se instalaran no tienen un contenido alto de armónicos de orden 3, 5,7 por lo tanto este no afecta la red, por lo tanto No aplica.

2.2.1.5. Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.

La corriente correspondiente a esta carga instalada está definida por:

No.	TABLEROS	VOLTAJE	CARGA (VA)	Is (AMP)	1,25*Is (AMP)	PROTECCION PRINCIPAL
1	TABLERO	220	300.000,00	787,32	984	3x800

Se desarrolla el Cálculo de Regulación para la acometida en baja tensión de 40 metros.

Nivel de Tensión: 220 voltios
Distancia: 40 metros
Potencia: 300 KVA

Se escoge una acometida en cobre con cable 4/0 .

Tipo de aislamiento AWG – THWN
Temperatura del conductor 75°C

2.2.1.6. Cálculos de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y Electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc.).

Datos del conductor

Trasformador de 300 KVA

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	1/0	1/0	10
Cantidad de conductores	1	0	1
Numero Fases	2	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	143,99	143,99	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	287,98	0,00	16,40
TOTAL AREA CONDUCTORES	304,38		Mm2

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	304,38
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	4.560,37
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	304,38
Porcentaje de ocupación de conductores	6,67%
Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	2	2	10
Cantidad de conductores	1	0	1
Numero Fases	2	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	89,42	89,42	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	178,84	0,00	16,40
TOTAL AREA CONDUCTORES	195,24		Mm2

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	195,24
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	4.560,37
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	195,24
Porcentaje de ocupación de conductores	4,28%
Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	4	4	10
Cantidad de conductores	3	3	1
Numero Fases	3	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	65,61	65,61	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	590,49	196,83	16,40
TOTAL AREA CONDUCTORES	803,72		Mm2

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	803,72
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	8.107,32
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	803,72
Porcentaje de ocupación de conductores	9,91%
Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	10	10	10
Cantidad de conductores	1	1	1
Numero Fases	1	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	16,4	16,4	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	16,40	16,40	16,40
TOTAL AREA CONDUCTORES	49,20		Mm2

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	49,20
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	285,02
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	49,20
Porcentaje de ocupación de conductores	17,26%
Dimensión de ducto seleccionado	3/4"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA		DESCRIPCION	FASE
Calibre del conductor	6	6	10		Total sección de conductores (mm2)	213,44
Cantidad de conductores	1	1	1		Tipo de ducto	DB
Numero Fases	3	1	1		Sección total del ducto	4.560,37
Sección aprox. Parcial (mm2)	49,26	49,26	16,4		Sección más de dos hilos 40% de ocupación	213,44
Sección aprox. Por conductor (mm2)	147,78	49,26	16,40		Porcentaje de ocupación de conductores	4,68%
TOTAL AREA CONDUCTORES		213,44	Mm2		Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA		DESCRIPCION	FASE
Calibre del conductor	2/0	2/0	10		Total sección de conductores (mm2)	355,84
Cantidad de conductores	1	0	1		Tipo de ducto	DB
Numero Fases	2	1	1		Sección total del ducto	4.560,37
Sección aprox. Parcial (mm2)	169,72	169,72	16,4		Sección más de dos hilos 40% de ocupación	355,84
Sección aprox. Por conductor (mm2)	339,44	0,00	16,40		Porcentaje de ocupación de conductores	7,80%
TOTAL AREA CONDUCTORES		355,84	Mm2		Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA		DESCRIPCION	FASE
Calibre del conductor	3/0	3/0	10		Total sección de conductores (mm2)	823,04
Cantidad de conductores	1	1	1		Tipo de ducto	DB
Numero Fases	3	1	1		Sección total del ducto	4.560,37
Sección aprox. Parcial (mm2)	201,66	201,66	16,4		Sección más de dos hilos 40% de ocupación	823,04
Sección aprox. Por conductor (mm2)	604,98	201,66	16,40		Porcentaje de ocupación de conductores	18,05%
TOTAL AREA CONDUCTORES		823,04	Mm2		Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA		DESCRIPCION	FASE
Calibre del conductor	4/0	4/0	10		Total sección de conductores (mm2)	976,32
Cantidad de conductores	1	1	1		Tipo de ducto	DB
Numero Fases	3	1	1		Sección total del ducto	4.560,37
Sección aprox. Parcial (mm2)	239,98	239,98	16,4		Sección más de dos hilos 40% de ocupación	976,32
Sección aprox. Por conductor (mm2)	719,94	239,98	16,40		Porcentaje de ocupación de conductores	21,41%
TOTAL AREA CONDUCTORES		976,32	Mm2		Dimensión de ducto seleccionado	3"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	14	14	14
Cantidad de conductores	1	1	1
Numero Fases	1	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	9,51	9,51	9,51
Sección aprox. Por conductor (mm2)	9,51	9,51	9,51
TOTAL AREA CONDUCTORES	28,53	Mm2	

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	28,53
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	285,02
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	28,53
Porcentaje de ocupación de conductores	10,01%
Dimensión de ducto seleccionado	3/4"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	1/0	1/0	10
Cantidad de conductores	3	3	3
Numero Fases	3	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	143,99	143,99	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	1.295,91	431,97	49,20
TOTAL AREA CONDUCTORES	1.777,08	Mm2	

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	1.777,08
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	8.107,32
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	1.777,08
Porcentaje de ocupación de conductores	21,92%
Dimensión de ducto seleccionado	4"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	6	6	10
Cantidad de conductores	2	2	2
Numero Fases	3	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	49,26	49,26	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	295,56	98,52	32,80
TOTAL AREA CONDUCTORES	426,88	Mm2	

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	426,88
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	8.107,32
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	426,88
Porcentaje de ocupación de conductores	5,27%
Dimensión de ducto seleccionado	4"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA
Calibre del conductor	2	2	10
Cantidad de conductores	8	8	4
Numero Fases	3	1	1
Sección aprox. Parcial (mm2)	89,42	89,42	16,4
Sección aprox. Por conductor (mm2)	2.146,08	715,36	65,60
TOTAL AREA CONDUCTORES	2.927,04	Mm2	

DESCRIPCION	FASE
Total sección de conductores (mm2)	2.927,04
Tipo de ducto	DB
Sección total del ducto	8.107,32
Sección más de dos hilos 40% de ocupación	2.927,04
Porcentaje de ocupación de conductores	36,10%
Dimensión de ducto seleccionado	4"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA		DESCRIPCION	FASE
Calibre del conductor	6	6	10		Total sección de conductores (mm2)	213,44
Cantidad de conductores	1	1	1		Tipo de ducto	DB
Numero Fases	3	1	1		Sección total del ducto	8.107,32
Sección aprox. Parcial (mm2)	49,26	49,26	16,4		Sección más de dos hilos 40% de ocupación	213,44
Sección aprox. Por conductor (mm2)	147,78	49,26	16,40		Porcentaje de ocupación de conductores	2,63%
TOTAL AREA CONDUCTORES		213,44	Mm2		Dimensión de ducto seleccionado	4"

DESCRIPCION	FASE	NEUTRO	TIERRA		DESCRIPCION	FASE
Calibre del conductor	2/0	2/0	10		Total sección de conductores (mm2)	2.085,84
Cantidad de conductores	3	3	3		Tipo de ducto	DB
Numero Fases	3	1	1		Sección total del ducto	8.107,32
Sección aprox. Parcial (mm2)	169,72	169,72	16,4		Sección más de dos hilos 40% de ocupación	2.085,84
Sección aprox. Por conductor (mm2)	1.527,48	509,16	49,20		Porcentaje de ocupación de conductores	25,73%
TOTAL AREA CONDUCTORES		2.085,84	Mm2		Dimensión de ducto seleccionado	4"

2.2.1.7. Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.

Para las cargas que se va a considerar un factor de potencia de 0.9.

Las cargas que se instalaran no tienen un contenido alto de armónicos de orden 3, 5, 7 por lo tanto este no afecta la red, por lo tanto, No aplica.

2.2.2. Cálculos Eléctricos: Cortocircuito, Protecciones y PT.

2.2.2.1. Análisis de cortocircuito y falla a tierra.

La intensidad para cortocircuito en bornes de BT se calcula de la siguiente forma:

Siendo:

I_{cc}: Intensidad de cortocircuito (A)

I_n: Intensidad nominal (A)

U_{cc}: Tensión de cortocircuito (%).

Para un transformador aislamiento seco de 300 Kva 13.200/220V, se tiene:

U_{cc} = 3%

Por lo tanto: I_{cc} = 15.201 kA

Por lo tanto, las protecciones a utilizar en el proyecto debe tener un I_k de 25Ka.

2.2.2.2. Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.

Entrada de Datos:			
Transformador de Potencia	300	KVA	
Vprimario	13200	Voltios	
Vsecundario	220	Voltios	
Uz (según NTC 819) =	5%		
Corriente en el primario:			
$I_P = \frac{Kva}{\sqrt{3} * V_{IL}} =$		12,55	Amp
Corriente en el secundario:			
I sec =	$\frac{KVA * 1000}{1.7321 * V_{LL}}$	787,3	Amp
		984,1486458	
Corriente de falla en el primario:			
I falla prim =	$(I_n / U_z) * 100$	251,02922	Amp.
Corriente de falla en el secundario			
I falla sec =	$(I_n / U_z) * 100$	15746,378	Amp.
I falla sec =		15,75	Ka
Capacidad de interrupcion.			
Icc sim =	$1,25 * I_n / U_{cc}$	19682,973	Amp. Sim.
se especifican 25 Ka simetricos. 220 voltios.		19,68	Ka
Icc asim =	$1,25 * I_{cc \text{ sim}}$	24603,716	Amp. Sim.
se especifican 25 Ka simetricos en Breakers Totalizador. 220 voltios.		24,60	Ka
Caracteristicas del Breaker Totalizador			
Breaker graduable 800 amps.		800	Amp
Vn=		600	v
BAJA TENSION			
En el Tablero Principal de Baja Tension, el minimo Icc=		15,75	Ka
En la Curva del Breaker el Tiempo de Respuesta es =		0,01	sg.
MEDIA TENSION			
Transferidas las corrientes de falla al lado de media tension, tendriamos:			
Icc(sec)=	15,75	Ka	Capacidad minima en barras tablero ppal B.T.
Relacion de Transformacion:	220/13.200		= 0,0166667
Icc(prim)en M.T=	Icc (sec)*relac transformacion		= 251,0 Amp.

2.2.2.3. Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo con la norma IEC 60909, IEEE 242, capítulo 9 o equivalente

Icc 3f	15.201	KA	corriente de corto circuito secundaria
T	0.15	S	tiempo de despeje de falla
K	115.00		constante del CU con aislamiento PVC

$$S = 1000 \times I_{cc} \times \sqrt{\frac{L}{k}}$$

$$S = 305 \text{ mm}^2$$

Elección del conductor en baja tensión:

Potencia del transformador	1 Trafo (300 KVA)
Tensión de línea fase-fase	220 V
Corriente normal de fase	787,32
Corriente de diseño	984

Se escoge acometida en cobre con cable 4/0 .

2.2.2.4. Cálculo de puesta a tierra y estudio de resistividad.

MEDIDAS DE RESISTIVIDAD DEL TERRENO.

Para el cálculo de la puesta a tierra se utilizara el método de Werner de 4 puntas, utilizando un termómetro METREL MI 3123 SMARTec, se tomaron las mediciones para 4 distancias de separación de electrodos, los cuales muestran la resistividad promedio medida en el terreno.

DATOS DE CAMPO			
VALORES PROMEDIO DE RESISTIVIDAD			
Rutas	Separación Electrodo (m)		
	1	2	3
1	11,8	4,4	3,9

CALCULO DE LA RESISTIVIDAD APARENTE.

Para calcular la resistividad aparente para un terreno no homogéneo se aplicara el método de BOX – COX propuesta en por la IEEE80 – 2000. Para el cálculo de este parámetro se emplea el método probabilístico (transformación de BOX – COX), para lo cual se tomara una probabilidad del 70% como aceptable para la asignación de la resistividad a partir del ajuste de distribución normal.

Partiendo de los datos de resistividad obtenidos de las lecturas se aplica el siguiente procedimiento:

1. Se halla el promedio de la resistividad aparente X_p .
2. Se tabulan los datos de resistividad aparente medida P_i .
3. En una columna se colocan los logaritmos naturales de cada una de las medidas.

$$X_i = \ln p_i$$

4. Se halla la resistividad promedio como :

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

5. En otra columna se coloca el resultado

$$(X_i - \bar{X})^2$$

6. Se calcula la desviación estándar S como :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

7. De la distribución normal se toma Z para 70% de 0,524411
8. Se halla la resistividad (con probabilidad del 70% de no ser superada) por la siguiente formula :

Cabrero Calle Real N° 43 - 165 Torre empresarial AFA Segundo Piso Tel/Fax: 6902323-6902424 Celular: 310 604 4290 - 317 331 7835 E-mail: aiecltda@une.net.co /

www.aiec.com.co
Cartagena - Colombia

$$\rho = \text{AntiLn}(S * Z + \bar{x})$$

Se anexa tabla con cálculos efectuados.

CALCULO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.

El sistema de puesta a tierra consistirá en un anillo y una varilla de puesta a tierra, para lo cual se tomara la metodología del anexo B5 de la normativa de redes aéreas desnudas sin neutro.

Para un anillo cerrado en cable, la resistencia de puesta a tierra, está dada por:

$$R_{PAT} = \frac{\rho}{4\pi^2 D} \left(\ln \frac{8D}{r} \right)$$

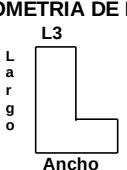
Siendo

R_{PAT} : Resistencia de PAT de un anillo (Ω)

ρ : Resistividad aparente del terreno ($\Omega\cdot m$)

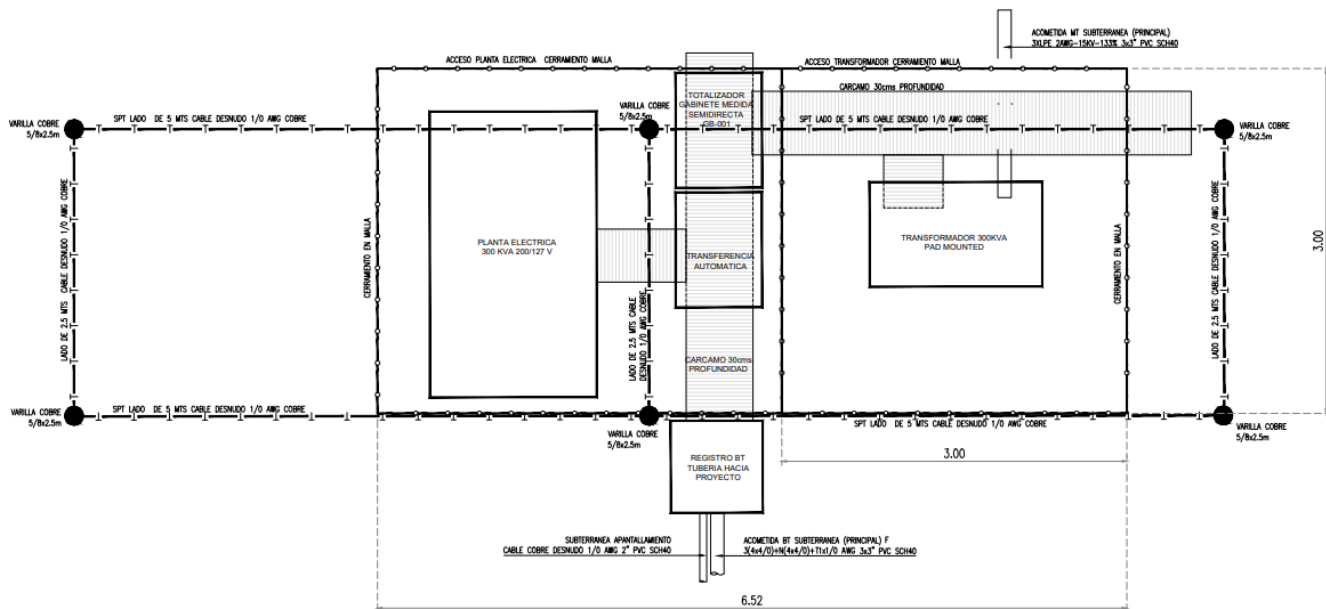
D : Radio del anillo (mm)

r : Radio del cable (mm)

CALCULO DE MALLA DE PUESTA A TIERRA MALECON PLATAFORMA					
Norma IEEE STD 80 - 2000					
NOMBRE DEL PROYECTO: URN					
TIPO DE TRANSFORMADOR: Trifásico 3Ø		TIPO PEDESTAL SUBESTACION EN JARDIN			
POTENCIA KVA :	300	Impedancia Trafo	5,0%		
TENSION PRIMARIA EN VOLTIOS:	12.800	Zb (Zbase)		3,00	
TENSION SECUNDARIA EN VOLTIOS:	208	Zt (Z total)			
DATOS DE ENTRADA PARA EL CALCULO DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA					
DESCRIPCION		VALORES	OBSERVACIONES		
FACTOR DE DIVISION DE CORRIENTE DE FALLA (%)		100,00	< >		
RELACION X/R (OPERADOR DE RED)		2,90	< >		
RESISTIVIDAD DEL TERRENO (Ω -m)		2,9	< >		
TIEMPO DE DESPEJE DE LA FALLA EN SEGUNDOS (tf)		0,2	< >		
AREA MINIMA DEL CONDUCTOR EN (mm ²)		4,9			
CONEXIONES EXOTERMICAS		☒ SI			
PROFUNDIDAD DE LA MALLA (h - METROS)		0,5	< >		
GEOMETRIA DE LA MALLA 		CUADRADA ☐	L3	< >	
		RECTANGULAR ☒	L4	< >	
		EN FORMA DE (L) ☐	Area de la Malla (m ²)	25	AREA FORMA RECTANGULAR
LARGO DE LA MALLA (L1 - METROS)		5	< >		
ANCHO DE LA MALLA (L2 - METROS)		5	< >		
ESPACIAMIENTO ENTRE CONDUCTORES DE LA CUADRICULA D1-METROS (valido para malla cuadrada o rectangular)		2,5	Nota: Cuando no hay cuadrícula (L1=D1)		
ESPACIAMIENTO ENTRE CONDUCTORES DE LA CUADRICULA D2-METROS (valido para malla cuadrada o rectangular)		2,5	Nota: Cuando no hay cuadrícula (L2=D2)		
NUMERO DE VARILLAS DE COBRE (No DE ELECTRODOS) (N)		6	< >		
LONGITUD DE LAS VARILLAS DE COBRE (METRO) Lv		2,4			
CONDUCTOR ESCOGIDO 1/0 COBRE			COBRE DURO		
AREA DEL CONDUCTOR ESCOGIDO EN (mm ²)		53.50	FI AREA DEL COND CUMPLE		
RESISTIVIDAD DE LA CAPA SUPERFICIAL - CONCRETO/GRAVILLA (Ω -m)		3.000	< >		
ESPESOR DE CAPA SUPERFICIAL- GRAVILLA (METRO) (hs)		0,15	< >		
EN LA SUBESTACION USAMOS CAPA SUPERFICIAL?		☒ SI			

2.2.2.5. Distancia de seguridad

El cableado de baja tensión será subterráneo, esta zona está ubicada a 5 mts de la zona de tránsito de personal. La subestación es de 300 KVA PAD MOUNTED. De acuerdo al RETIE no está establecida una distancia mínima de seguridad de límite de aproximación restringida. De todas maneras la subestación cuenta con un cerramiento y señalización que no permite el acceso al personal no autorizado, dentro de los lineamientos del RETIE se cumple con las distancias de seguridad para una correcta operación y circulación dentro de la subestación.



DETALLE AREA SUBESTACION ELECTRICA/PLANTA ELECTRICA

ESCALA: 1:25

2.2.2.6. Especificaciones de construcción complementarias a los planos, incluyendo las de tipo técnico de equipos y materiales y sus condiciones particulares.

No aplica debido a que esta solicitud es para la instalación de transformadores Pad Mounted con una red de media tensión subterránea y un tablero de protecciones de baja tensión, resguardado con un encerramiento y señalizaciones de seguridad en el cual solo se le permite el ingreso al personal autorizado.

2.2.2.7. Justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea permitido, siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o de la instalación.

No aplica porque no existe ninguna desviación de la norma vigente, todos los cálculos están hechos de acuerdo al RETIE Y NTC 2050.

2.2.2.8. Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas o térmicas.

No aplica porque no hay ningún equipo que genere calor o que produzca algún tipo de ruido.

2.2.3. Cálculos Eléctricos: Aislamiento, y protección contra Rayos, Riesgo eléctrico.

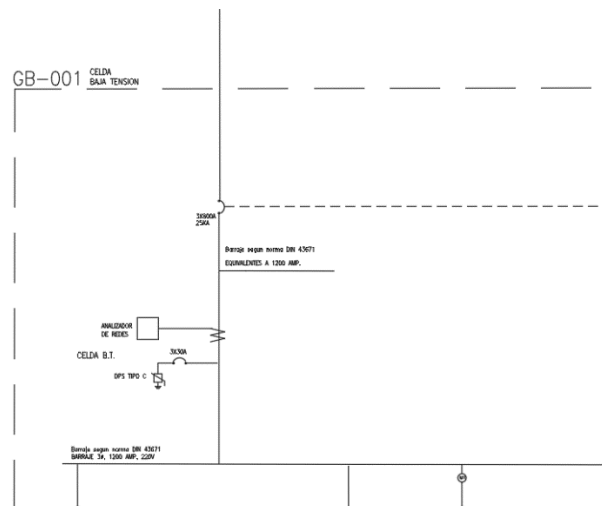
2.2.3.1. Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico (Norma IEC).

Las descargas atmosféricas muy cercanas al DPS pueden producir ondas de corriente con pendientes muy pronunciadas, para lo cual se puede considerar un 10% adicional a la tensión residual de corriente de 10 kA.

NPM: es el Nivel de Protección para Impulso de Maniobra. Se obtiene así:

* Para sistemas con tensión residual máxima menor de 145 KV, el impulso de corriente de maniobra (30/60 ms) es de 0.5 kA.

Para el tipo de proyecto se especifica un DPS tipo I que tiene la capacidad de derivar corrientes muy elevadas, ofreciendo un nivel de protección alto. Se utilizan en tableros generales de instalaciones donde el riesgo de impacto de rayo es elevado, por ejemplo en sistemas con protecciones externas, lo cual no aplica para el malecón, pero se dimensiona de esta manera para drenar toda la energía del rayo.

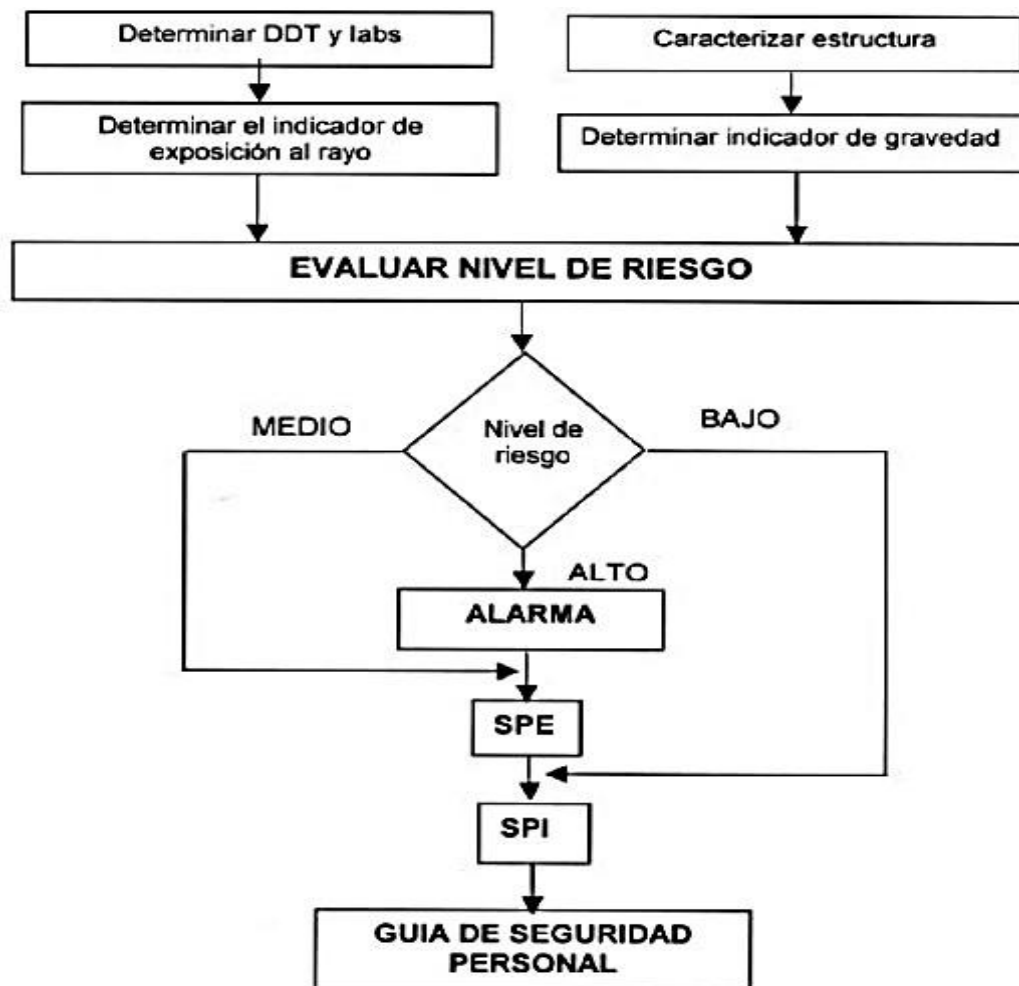


El diseño del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas consta de los siguientes pasos:

1. Evaluación nivel de riesgo para la estructura.
2. Diseño del sistema de captación. (No aplica)
3. Diseño sistema de bajantes. (No aplica)
4. Revisión sistema de puesta a tierra.

Evaluación nivel de riesgo para la estructura.

Para la evaluación del nivel de riesgo se tomó como base el siguiente diagrama de flujo, el cual evalúa el nivel de riesgo y establece las acciones de protección.



Primero se determina la densidad de descargas a tierra con base a la Norma Técnica Colombiana (NTC 4552- 1) que nos indica en la siguiente tabla que la DDT para Cartagena es de 2 (ver tabla A.6).

Tabla A.6. Densidad de descargas a tierra para algunas ciudades de Colombia

Ciudad	Latitud	Longitud	Densidad promedio
Barranquilla	10,9	-74,8	1
Cartagena	10,5	-75,5	2
Corozal	9,3	-75,3	3
El Banco	9,1	-74,0	10
Magangue	9,3	-74,8	5
Montería	8,8	-75,9	2
Quibdo	5,7	-76,6	9
Santa Marta	11,1	-74,2	2
Tumaco	1,8	-78,8	1
Turbo	8,1	-76,7	5
Valledupar	10,4	-73,3	2
Riohacha	11,5	-72,9	2
Armenia	4,5	-75,8	2
Barranca	7,0	-73,8	7
Bogota	4,7	-74,2	1
Bucaramanga	7,1	-73,1	1
Cali	3,6	-76,4	1

Los valores máximos de los parámetros de corriente de rayo del nivel I (NPR) se reducen a 75% para el nivel II, ya 50% para los niveles III y IV. Los parámetros del tiempo no cambian.

Para el Malecón se implementa un sistema de protección interno (SPI) y una puesta a tierra según NTC 2050 – IEEE 1100.

Todas las estructuras metálicas de los postes serán aterrizadas, derivando de la tierra del circuito en cable de cobre No.10 y conectándose con un termina tipo ojo al poste. Todas las acometidas y estructuras metálicas estarán aterrizadas a tierra.

RIESGO	VALORACION	NIVEL	MEDIDAS DE MITIGACION
Tensiones de Paso de contacto y transferidas	Gravedad moderada y Freq Ocasional	Medio	Sistema de puesta a tierra
Choque eléctrico por contacto con partes energizadas	Gravedad severa ocasional - posible	Alto	Señalización, equipo de protección personal, protecciones eléctricas diferenciales, conservar distancias de seguridad. Cumplir las 5 reglas de oro.
Choque eléctrico por descargas atmosféricas	Gravedad severa ocasional - posible	Alto	Precaución al trabajar con mal tiempo Esto aplica para los puntos de conexión que indique AFINIA
Incendio por cortocircuito o sobrecarga	Gravedad severa freq remota - improbable	Medio	Coordinación de protecciones, mantenimiento periódico
Lesiones osteomusculares, magulladuras, heridas ocasionadas por manejo de herramientas	Gravedad moderada y Freq Ocasional	Medio	Uso de elementos de protección personal, supervisión, pausas activas
Incidentes con vehículos en vía pública anexa	Gravedad moderada y Freq Ocasional	Medio	Demarcación del área de trabajo, supervisión. Aplica tanto para el recinto de la subestación como para el punto de conexión.

Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que, en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas.

Este análisis se lleva a cabo cuando el sistema alcanza un valor de potencial de trabajo igual o superior a 57,5 KV o en su defecto se realiza un tendido de línea de transmisión con dichos valores de tensión, donde se analiza los niveles de campos electromagnéticos en la servidumbre de la línea y edificaciones circundantes, por lo tanto y según el artículo 14 del RETIE, no se realizara la valoración de campos electromagnéticos para este proyecto teniendo en cuenta de que el circuito de conexión de media tensión es inferior al valor de 57,5 kV.

Clasificación de áreas.

Esta es una instalación Básica, en exterior clase 1, zona 2 y se denotan con simbología de riesgo de los tableros y registros.

Para el punto de conexión se establecerán como de alto riesgo de descargas a tierra.

APANTALLAMIENTO

No se requiere apantallamiento para este proyecto.

2.2.3.2. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.

COLOR	NIVEL DE RIESGO
 	Muy Alto
 	Alto
 	Medio
 	Bajo
 	Muy Bajo

RIESGO ELÉCTRICO	PROBABILIDAD DE QUE OCURRA	FORMA DE MITIGACION	PARA EJECUTAR EL TRABAJO
Arco eléctrico	 	Para toda la instalación eléctrica se utilizaran materiales envolventes resistentes a los arcos	Para ejecutar los mantenimiento o manipular gabinetes eléctricos o transformador, se utilizaran herramientas y dotación eléctrica acorde con el riesgo. También se tiene en cuenta las distancias de seguridad que se deben mantener al ingresar a estas áreas y realizar trabajos especiales.
Caídas	 	Para la subestación, solo el personal capacitado podrá intervenir estas áreas, y no debe dejarse ningún elemento que pudiera dar acceso fácil a la subestación.	Para ejecutar cualquier trabajo en estas zonas, el personal dispondrá del equipo necesario para trabajo en altura.
Contacto indirecto de equipos que funcionen con energía eléctrica	 	Estos problemas se evitan en el proyecto ya que este cuenta con un sistema de tierra y cada punto eléctrico esta aterrizado.	Para ejecutar los mantenimiento o manipular gabinetes eléctricos o transformador, se utilizaran prendas acorde con el riesgo y gafas de protección. También se tiene en cuenta las distancias de seguridad que se deben mantener al ingresar a estas áreas y realizar trabajos Especiales.

Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas, no se superen los límites de exposición definidos en la Tabla 14.1 del RETIE.

El proyecto no se encuentra cerca de una subestación y/o línea de alta tensión que puedan producir, campos electromagnéticos elevados, los cuales no generan daños a los seres humanos y por lo tanto no se aplican para este proyecto. El cálculo de estos campos electromagnéticos se realiza para líneas superiores o iguales a 57 KV.

2.2.3.3. Clasificación de áreas.

Esta es una instalación básica, en exterior clase1, zona 2

2.2.4. Cálculos mecánicos (Para Redes Aéreas)



En la tabla se observa que para un poste de 1050 daN (1050kg-f)x 12 Metros lineales , Se conectara una acometida con cable XLPE de cobre No.2 100% , que no generara un esfuerzo mecánico considerable , porque el transformador no estará ubicado en las estructuras . De todas maneras se anexan los cálculos correspondientes.

TENDIDOS					EQUIPOS	COORDENADAS		POSTE		CIMENTACION		ARMADOS MT		
No. Apoyo	Tipo de Apoyo	Cantones	CONDUCTOR	TIPO TENSE	TRAFO 1	X	Y	Altura Poste	ORIGEN	TIPO	TERRE NO	# Perfor	TIPO DE ARMADO	No. Fases
EPE001	FL	I	394.8 AAAC(3F)	NORMAL	0.0	10.500660	75.470131	12 / 1050	N	CON CIM	NORM AL	1	HORIZONTAL	3

CALCULO DEL POSTE AUTOSOPORTADO															
INFORMACION DEL APOYO					CALCULO DE ESFUERZOS SOBRE EL APOYO										
Numero de apoyo	Poste L-CR	β	Armado	Vano anterior	FTVP	FTVC	FTVE	FTEC	FTEE	FTDR	FLEE	FLMC	Fvc	Fve	Fva
EPE001	12X1050	180,00	FL	-	96.03	97.01	-	0.67	-	-	-	3.134,14	56,45	-	16,82

HIPOTESIS NORMALES						HIPOTESIS ANORMALES							Esfuerzo Vertical a la altura de los equipos.		
Validacion del poste autoportado a la flexion			Esfuerzo Vertical Total			Esfuerzo horizontal		Momento Torsor por Rotura de un Conductor		Esfuerzo Vertical Total					
FHR	C.R.	C.S. (2.5)	FVR	E.V.U.	C.S. (1.2)	C.R.	Mr	Mut	Cs	Fv	E.V.U.	C.S. (1.2)	FVR	E.V.U.	C.S. (1.2)
3.140,12	1.324,00	0,40	73,27	1.557,14	21,3	1.324,00	1.257,48	1.079,00	0,86	73,27	1.557,14	21,3	-	-	

CÁLCULO DE EOLOVANOS Y GRAVIVANOS					
No. Apoyo	No de Cantón	Conductor	Eolovano (m)	Gravivano (m)	
				Hipótesis de Viento	Hipótesis Flecha Mínima
EPE001	1	394.8 AAAC(3F)	20,0	15,0	11,0

	CONCLUSION
	Todo el diseño cumple con las normas Retie y normas exigidas por AFINIA Caribe Mar de la Costa S.A.S. E.S.P y por las razones expuestas en este Proyecto que justifican la necesidad de la energización de un (1) transformador de 300 KVA TIPO PAD MOUNTED, se solicita la aprobación de planos y la autorización para su Construcción y posterior Puesta en Servicio.

AIEC SAS
Proyectista
Ing. FABIAN ANDRES BARROS
VERGEL.
Mat.BL205-101252

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías mediciones del terreno.



