

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS
DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA
INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

CÓDIGO DE OBRA:

DISEÑO DEL PROYECTO

AULAS TIPO: INST. ELÉCT. TOLUVIEJO

PROYECTISTA

JUAN SALVADOR PAYARES I

FECHA

JULIO DE 2021

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

1.1. MODIFICACIÓN RESPECTO A LA EDICIÓN ANTERIOR.

Edición.	Modificación	Fecha
V 0.0	AULAS DE INFORMÁTICA TOLUVIEJO	19/07/2021

Siglas de responsables y Fechas de las Ediciones					
Edición	Objeto de la Edición	Elaborado por:	Fecha Elaboración:	Revisó:	Fecha de Revisión:
V 0.0	PROYECTO ESPECÍFICO	JUAN SALVADOR PAYARES	29/07/2021	Centro de Proyectos	V 0.0

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

Elaborado por: JUAN SALVADOR PAYARES	Revisado por:
M.P: AN205-125772	M.P.

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

TABLA DE CONTENIDO

1.1.	MODIFICACIÓN RESPECTO A LA EDICIÓN ANTERIOR.....	2
2.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.1.	Memoria Descriptiva.....	1
2.1.1.	Preámbulo.....	1
2.1.2.	Peticionario y Objeto.....	1
2.1.3.	Emplazamiento.....	2
2.1.4.	Descripción De La Instalación.....	2
2.1.4.1.	Instalación de BT.....	2
2.1.4.2.	Instalación CT.....	2
2.2.	Cálculos Justificativos.....	3
2.2.1.	Cálculos Eléctricos: Regulación y Capacidad.....	3
2.2.1.1.	Análisis y Cuadros de Cargas Iniciales y Futuras, Incluyendo Análisis de factor de potencia y armónicos.....	3
2.2.1.2.	Análisis de nivel de tensión requerido.....	4
2.2.1.3.	Cálculos de regulación MT y BT.....	4
2.2.1.4.	Cálculos de canalizaciones (Tubo, Ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (Cajas, tableros, conduletas, etc).....	5
2.2.1.5.	Cálculo de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.....	6
2.2.2.	Cálculos Eléctricos: Cortocircuito, Proyecciones y PT.....	7
2.2.2.1.	Cálculo de Coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En Baja tensión permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.....	7
2.2.2.2.	Cálculo de puesta a tierra y estudio de resistividad.....	7
2.2.2.3.	Análisis de riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.....	8
2.2.2.4.	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.....	10

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

2.2.2.5. Clasificación de las áreas.....	11
3. Planos	52
3.1. Plano planta, de situación y emplazamiento.	52
3.2. Diagramas unifilares.....	52
4. Anexos	52
4.1. Copia de Cédula de Ciudadanía	52
4.2. Copia de tarjeta profesional.....	52

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 - Datos del Cliente	1
Tabla 2 - Datos del Proyectista	1
Tabla 3. Ubicación de La Instalación	2
Tabla 4 - Red BT	2
Tabla 5 - Cuadro de Cargas Liventum	3
Tabla 6 - Regulación BT – Alimentador	4
Tabla 7 - Cálculo de Regulación Circuitos Ramales	5
Tabla 8. Cálculo de ocupación de ductos – Circuitos Ramales	5
Tabla 9 - Ocupación de Ductos en tramos con Retornos de iluminación	6
Tabla 10 - Pérdidas de Energía en Circuitos Ramales	6
<i>Tabla 11 – Protecciones Circuitos Ramales</i>	7
Tabla 12 - Verificación conductores	7
Tabla 13 - Valoración de riesgos y Medidas de Mitigación	8
Tabla 14 - Matriz de Riesgo 1	8
Tabla 15 - Matriz de Riesgo 2	9
Tabla 16 - Matriz de Riesgo 3	9
Tabla 17 - Matriz de Riesgo 4	10
Tabla 18 - Decisiones y Acciones Para Controlar el Riesgo.	10

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. EMPLAZAMIENTO CASA FINCA VILLA FAUDA **¡Error! Marcador no definido.**

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS
DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA
INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

2. INTRODUCCIÓN.

2.1. Memoria Descriptiva

2.1.1. Preámbulo

El siguiente proyecto se ajustará en su dimensionamiento y diseño a lo especificado en la Norma Técnica Colombiana NTC 2050 y en los reglamentos técnicos de instalaciones eléctricas RETIE y RETILAP.

Esta memoria aplica para todos los planos construídos en las aulas mencionadas de este documento, teniendo en cuenta que el criterio de diseño está ajustado a las condiciones más críticas con el fin de garantizar el cumplimiento de los cálculo para todas.

2.1.2. Peticionario y Objeto

- Cliente/Dueño del proyecto:

NOMBRE COMPLETO DEL CLIENTE/DUEÑO DEL PROYECTO:	Gobernación De Sucre
CÉDULA/DUEÑO DEL PROYECTO:	
CORREO ELECTRÓNICO DEL CLIENTE/DUEÑO DEL PROYECTO:	infraestructura@sucre.gov.co
TELÉFONO FIJO Y TELÉFONO CELULAR DEL CLIENTE/DUEÑO DEL PROYECTO:	

Tabla 1 - Datos del Cliente

- Proyectista:

NOMBRE DEL PROYECTISTA	JUAN SALVADOR PAYARES
NIT	NA
CEDULA	1.100.546.375
MATRICULA PROFESIONAL	AN205-125772
DIRECCIÓN	CI 18 N°25-82 Barrio La Palma, Sincelejo - Sucre
TELEFONO	320 709 5804
CORREO ELECTRÓNICO	juansalvadorpayares@gmail.com

Tabla 2 - Datos del Proyectista

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

El Objeto es realizar el diseño Eléctrico de las Instalaciones Eléctricas de TIPO de las Aulas de informática de las instituciones educativas La Palmira, Macaján, San José, Varsovia, Cañito, Caracol y Las Piedras, teniendo en cuenta la normatividad vigente para garantizar la seguridad de las personas y del medio ambiente.

2.1.3. Emplazamiento

NOMBRE	DISEÑO TIPO: Aulas de Informática La Palmira, Macaján, San José, Varsovia, Cañito, Caracol y Las Piedras
DIRECCIÓN	La Palmira, Macaján, San José, Varsovia, Cañito, Caracol y Las Piedras
MUNICIPIO:	Toluviejo
DEPARTAMENTO:	Sucre
NIVEL DE ELECTRIFICACIÓN	1

Tabla 3. Ubicación de La Instalación

2.1.4. Descripción De La Instalación

2.1.4.1. Instalación de BT

El alimentador principal de baja tensión sugerido para la carga instalada es #6 AWG con el fin de garantizar la adecuada regulación

RED DE BAJA TENSION (BT)	
TENSIÓN NOMINAL DE SERVICIO (V)	120/240
LONGITUD 4 HILOS SUBTERRÁNEO (KMS)	N/A
CONDUCTOR	No 6 AWG
No DE CLIENTES/TIPO	1/Oficial

Tabla 4 - Red BT

2.1.4.2. Instalación CT

No se requiere Centro de Transformación nuevo para este proyecto especificado.

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

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.

El cuadro de cargas asociado al proyecto, se presenta a continuación:

TABLERO GENERAL - TIPO TD1 - AULAS TOLUVIEJO												
TABLERO GENERAL TD1			ALIMENTACIÓN: 2xR5F+1X#6N				TABLERO BIFÁSICO DE 12 CIRCUITOS					
120/240 V			TIPO DE ENERGÍA: NORMAL				TIPO DE INSTALACION: EMPOTRADO					
2 FASES - 3 HILOS			TABLERO ALIMENTADOR: RED AFINIA				LOCALIZACIÓN: COCINA					
TOTALIZADOR: N/A			CAPACIDAD DEL BARRAJE: 100 (A)									
COND THWN-2	DESCRIPCIÓN	VOLTAMPERIO Ó VATIO		PROTECCIÓN [A]	FASES			PROTECCIÓN [A]	VOLTAMPERIO Ó VATIO		DESCRIPCIÓN	COND THWN-2
		A	B		CTO	A	B		CTO	A		
12	Tomas Generales	1.200		1x20 A	1	■	2	1x20 A	1.200		Tomas Generales	12
12	Tomas Generales		1.200	1x20 A	3	■	4	1x20 A	3.200			
12	Iluminación	600			5	■	6				Tablero Regulado	8
10	AIRE ACONDICIONADO		600	1x20 A	7	■	8				Reserva	12
		600			9	■	10				Reserva	
SUMA CIRCUITOS IMPARES		1.800	1.800	SUMA CIRCUITOS PARES		4.400	0					
BALANCE TOTAL DE CARGAS		A	B									
POTENCIA TOTAL [VA]		6.200	1.800									
VOLTAJE [V]		8.000										
CORRIENTE [A]		240										
		33,33333333										

Tabla 5 - Cuadro de Cargas

Según la tabla 1 de la IEEE519-214, se puede apreciar el límite de distorsión armónica requerida de acuerdo a los rangos de voltaje.

Table 1—Voltage distortion limits

Bus voltage V at PCC	Individual harmonic (%)	Total harmonic distortion THD (%)
$V \leq 1.0 \text{ kV}$	5.0	8.0
$1 \text{ kV} < V \leq 69 \text{ kV}$	3.0	5.0
$69 \text{ kV} < V \leq 161 \text{ kV}$	1.5	2.5
$161 \text{ kV} < V$	1.0	1.5 ^a

^aHigh-voltage systems can have up to 2.0% THD where the cause is an HVDC terminal whose effects will have attenuated at points in the network where future users may be connected.

Con base a lo anterior y considerando el caso más crítico, se considera una distorsión armónica máxima del 5%.

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

2.2.1.2. Análisis de nivel de tensión requerido.

Los valores de tensión normalizados para el operador de red Electricaribe, son de 13200 voltios en media tensión. Para obtener los voltajes residenciales 120/208 V, se implementan transformadores con nivel de tensión comercial de 13200/120/208 V. Los equipos con voltajes nominales de 220 V, pueden trabajar sin inconvenientes a tensión 208 V, debido a que por norma están en capacidad de funcionar con un margen del ± 10% (198 – 242 V).

2.2.1.3. Cálculos de regulación MT y BT.

Regulación BT

A continuación se presentan los cálculos de regulación en baja tensión, asociados a las cargas asociadas a cada uno de los alimentadores.

Teniendo en cuenta los límites de caídas de tensión exigidos por la normativa nacional, se define la máxima longitud del conductor de acometida considerando material de cobre con aislamiento THHN/THWN-2, 600 V a 75 °C.

CÁLCULO REGULACIÓN ACOMETIDA PRINCIPAL			
Carga:	6000 VA	6 kVA	
Longitud del circuito:	40 m		$k = \frac{(r \times \cos\theta + x \times \text{sen}\theta)}{5 \times kV^2}$
Tensión del sistema	240 V		
FP:	0,85		
Calibre del Cable:	4/0	< >	6 Cond. por fase
Material de la tubería:	PVC		$k=0,0008$
R:	0,268 OHM/kM		$\Delta V(\%) = (kVA \times m) \times k$
X:	0,02783333 OHM/kM		
Caída de tensión:		$\Delta V(\%) = 0,2$	
Voltaje Final:		239,51 V	

Tabla 6 - Regulación BT – Alimentador

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

CUADRO DE REGULACIÓN MONOFÁSICA DE CIRCUITOS												
CIRCUITO ALIMENTADOR	Tensión (V)	Potencia (W)	F.P Cos φ	Corriente (A)	Calibre de la fase AWG	Sen φ	R ohm/km	X _i ohm/km	Z _{ef} ohm/km	Long m/V _{L-L}	Delta V _{F-N}	Regulación %
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	0,44	6,56	0,177	5,982	25,000	3,323	2,77
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	0,44	6,56	0,177	5,982	40,000	5,317	4,43
AIRE ACONDICIONADO	120	1.200	0,9	11,11	12	0,44	6,56	0,177	5,982	25,000	3,323	2,77
Tomas Generales	120	1.800	0,9	16,67	12	0,44	6,56	0,177	5,982	25,000	4,985	4,15
Tablero Regulado	120	0	0,9	0,00	12	0,44	6,56	0,177	5,982	60,000	0,000	0,00

Tabla 7 - Cálculo de Regulación Circuitos Ramales

2.2.1.4. Cálculos de canalizaciones (Tubo, Ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramientos (Cajas, tableros, conduletas, etc)

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
Nº	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm ²	Total Grupo mm ²	
1	12	THW 600 V	3	3,84	11,58	34,74	
2	4	THW 600 V					
3	6	THW 600 V					
4	4/0	THW 600 V					
5	4/0	THW 600 V					
Area Total						34,74	mm²
Tipo de Ducto: Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD							
Diametro: 3/4 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1/2 "						Diametro**	20,4 mm
						Area Total	326,85 mm²
Max. Ocupacion				40,00%	Ocupación		10,63%

Tabla 8. Cálculo de ocupación de ductos – Circuitos Ramales

Para la configuración en tubería SCH 40 y pvc normal tipo A, se cumple el % de ocupación exigido.

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

Dado que se tienen condiciones donde por la misma tubería circulará el retorno, la tabla #8 evidencia el cumplimiento de la ocupación con el mismo calibre de tubería 3/4".

Ocupacion de ductos							
Cable Monopolar							
Nº	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2	
1	12	THW 600 V	6	3,84	11,58	69,49	
2	4	THW 600 V					
3	6	THW 600 V					
4	4/0	THW 600 V					
5	4/0	THW 600 V					
						Area Total	69,49 mm2
Tipo de Ducto: Tubo de PVC Rigido, Sch. 40 y tubo de PE-AD							
Diametro: 3/4 Pulgadas							
Diámetro mínimo recomendado 1/2 "						Diametro**	20,4 mm
						Area Total	326,85 mm2
Max. Ocupacion				40,00%	Ocupación		21,26%

Tabla 9 - Ocupación de Ductos en tramos con Retornos de iluminación

2.2.1.5. Cálculo de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.

En el ítem 1.2.1.3. (Cálculos de Regulación MT y BT), se especifican las pérdidas de energía asociadas a las redes de media tensión.

CUADRO DE PERDIDAS DE ENERGIA DE LOS CIRCUITOS RAMALES									
CIRCUITO ALIMENTADOR	Tensión (V)	Potencia (W)	F.P Cos Φ	Corriente (A)	Calibre de la fase AWG	R ohm/km	Long km/VL-L	Perdidas (w)	Perdidas conductor (%)
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	6,56	25,000	20,25	1,69
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	6,56	40,000	32,40	2,70
AIRE ACONDICIONADO	120	1.200	0,9	11,11	12	6,56	25,000	20,25	1,69
Tomas Generales	120	1.800	0,9	16,67	12	6,56	25,000	45,56	2,53
Tablero Regulado	120	0	0,9	0,00	12	6,56	60,000	0,00	#iDIV/0!

Tabla 10 - Pérdidas de Energía en Circuitos Ramales

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

2.2.2. Cálculos Eléctricos: Cortocircuito, Proyecciones y PT.

2.2.2.1. Cálculo de Coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En Baja tensión permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según IEC 60947-2 Anexo A.

CUADRO DE PROTECCIONES DE LOS CIRCUITOS							
CIRCUITO ALIMENTADOR	Tensión (V)	Potencia (W)	F.P Cos Φ	Corriente del Cto (A)	Calibre AWG	Capacidad nominal (A)	Protección [A]
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	25	1x20
Tomas Generales	120	1.200	1,9	11,11	12	25	1x20
AIRE ACONDICIONADO	120	1.200	2,9	11,11	12	25	1x20
Tomas Generales	120	1.800	3,9	16,67	12	25	1x20
Tablero Regulado	120	0	4,9	0,00	12	25	1x20

Tabla 11 – Protecciones Circuitos Ramales

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.

CUADRO DE VERIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS RAMALES										
CIRCUITO ALIMENTADOR	Tensión (V)	Potencia (W)	F.P Cos Φ	Corriente del Cto (A)	Calibre AWG	Capacidad nominal (A)	Corrección por temperatura	Corrección por agrupamiento	Capacidad Calculada (A)	Cumple / No Cumple
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	25	0,94	1	23,5	Cumple
Tomas Generales	120	1.200	0,9	11,11	12	25	0,94	1	23,5	Cumple
AIRE ACONDICIONADO	120	1.200	0,9	11,11	12	25	0,94	1	23,5	Cumple
Tomas Generales	120	1.800	0,9	16,67	12	25	0,94	1	23,5	Cumple
Tablero Regulado	120	0	0,9	0,00	12	25	0,94	1	23,5	Cumple

Tabla 12 - Verificación conductores

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

Se realizará la conexión al sistema de puesta a tierra del medidor que constará de una varilla copperweld 5/8" x 2.4 Mts para garantizar las tensiones de paso y transferidas.

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

2.2.2.3. Análisis de riesgo de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.

RIESGO	VALORACION	NIVEL	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
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
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

Tabla 13 - Valoración de riesgos y Medidas de Mitigación

Según la metodología expresada en el capítulo 9.2 del RETIE se establece las matrices de riesgo que aplicarían para este caso.

RIESGO A EVALUAR	Quemaduras			Arco Eléctrico		(al) o (en)		Red de MT		
	EVENTO O EFECTO			FACTOR DE RIESGO		CAUSA		FUENTE		
	(Ej: Quemaduras)			(Ej: Arco Eléctrico)		(Ej: Celda de 13,8kV)				
POTENCIAL	x	REAL			FRECUENCIA					
					E	D	C	B	A	
			En la imagen de la Empresa		No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa	
C O N S E C U E N C I A S	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la Empresa						
	Una o más muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional	Contaminación Irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños Mayores, Salida de Subestación	Contaminación Mayor	Natural	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad Temporal (>1 día)	Daños Severos. Interrupción Temporal	Contaminación Localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto Menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
S	Molesta funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 14 - Matriz de Riesgo 1

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

RIESGO A EVALUAR	Electrocución				Contacto Directo (al) o (en)		Transformador		
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO CAUSA		FUENTE		
	(Ej: Quemaduras)				(Ej: Arco Eléctrico)		(Ej: Celda de 13,8kV)		
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	REAL	<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA					
En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la Empresa		E	D	C	B	A
					No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
Una o más muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional	Contaminación Irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
Incapacidad parcial permanente	Daños Mayores, Salida de Subestación	Contaminación Mayor	Natural	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Incapacidad Temporal (>1 día)	Daños Severos. Interrupción Temporal	Contaminación Localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto Menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molesta funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 15 - Matriz de Riesgo 2

RIESGO A EVALUAR	Daño en Equipos				Corto Circuito (al) o (en)		Tableros Eléctricos		
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO CAUSA		FUENTE		
	(Ej: Quemaduras)				(Ej: Arco Eléctrico)		(Ej: Celda de 13,8kV)		
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	REAL	<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA					
En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la Empresa		E	D	C	B	A
					No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
Una o más muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional	Contaminación Irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
Incapacidad parcial permanente	Daños Mayores, Salida de Subestación	Contaminación Mayor	Natural	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Incapacidad Temporal (>1 día)	Daños Severos. Interrupción Temporal	Contaminación Localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto Menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molesta funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

Tabla 16 - Matriz de Riesgo 3

RIESGO A EVALUAR	Incendio				Sobrecarga (al) o (en)		Circuitos Ramales		
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO CAUSA		FUENTE		
	(Ej: Quemaduras)				(Ej: Arco Eléctrico)		(Ej: Celda de 13,8kV)		
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	REAL	<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA					
En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la Empresa		E	D	C	B	A
					No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la empresa	Sucede varias veces al año en la empresa	Sucede varias veces al mes en la empresa
Una o más muertes	Daño grave en infraestructura Interrupción regional	Contaminación Irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
Incapacidad parcial permanente	Daños Mayores, Salida de Subestación	Contaminación Mayor	Natural	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Incapacidad Temporal (>1 día)	Daños Severos. Interrupción Temporal	Contaminación Localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto Menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molesta funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves. No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

Tabla 17 - Matriz de Riesgo 4

NIVEL DE RIESGO		DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
MEDIO	Electrocución por contacto directo en tableros eléctricos	Diseño: implementar un sistema de puesta a tierra que cumple con normatividad vigente y equipotencializar todos los equipos. Construcción: Aplicar los sistemas de control (usar EPP, seguir protocolos y procedimientos del operador de Red en trabajos de MT, solicitar permisos de trabajos).	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el Permiso de Trabajo (PT) según procedimiento establecido.
	Electrocución por contacto directo en transformador		
	Quemaduras por arco eléctrico en red de media tensión		
BAJO	Daño en equipos por cortocircuito en tablero eléctricos de baja tensión	Diseño: implementar diseño de protecciones eléctricas y DPS según normatividad vigente. Se diseñó sistema de protección contra rayos según norma NTC 4552-2. Construcción: Utilizar en las actividades procedimientos de seguridad, utilizar EPP, realizar supervisión adecuada de la obra.	El líder del trabajo debe verificar: ¿Qué puede salir mal o fallar? ¿Qué puede causar que algo salga mal o falle? ¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?
	Incendio por sobrecarga en circuitos ramales		
	Choque eléctrico por descargas atmosféricas en lugares adyacentes a S/E tipo poste		

Tabla 18 - Decisiones y Acciones Para Controlar el Riesgo.

2.2.2.4. 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.

Dado a que el nivel de tensión máximo a implementarse en este proyecto es 13.2 kV, el cálculo de campos electromagnéticos no aplica (ver Retie Art 14.4 - Los diseños de líneas y subestaciones de tensiones superiores a 57,5 kV deben incluir el análisis de campo electromagnético donde exista la presencia de personas)

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

2.2.2.5. Clasificación de las áreas.

No Aplica.

PROYECTO ESPECÍFICO MEJORAMIENTO INTEGRAL Y DOTACIÓN DE LAS AULAS DE
INFORMÁTICA Y FORMACIÓN DOCENTES EN HERRAMIENTAS TIC PARA LA
INNOVACIÓN EDUCATIVA DEL MUNICIPIO DE TOLUVIEJO, SUCRE.

3. Planos

3.1. Plano planta, de situación y emplazamiento.

Ver plano anexo.

3.2. Diagramas unifilares.

Ver plano anexo.

4. Anexos

4.1. Copia de Cédula de Ciudadanía

4.2. Copia de tarjeta profesional.