MEMORIAS DE CALCULOS

(Diseño Simplificado)

CAFÉ DON BOSCO SENA

PEREIRA

INGENIERO ELECTRICISTA

JOFFER DANIEL HENAO RAYO

TP: QN205-71407

PEREIRA

JULIO 2025

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

Análisis de nivel de tensión requerido.

Cálculo del sistema de puesta a tierra.

Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorriente.

Cálculo de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramiento (cajas, tableros, conduletas, etc.).

Cálculos de regulación.

Elaboración de diagramas unifilares.

Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlo.

INTRODUCCION

El objetivo fundamental de este documento es establecer que el diseño y los cálculos de las instalaciones eléctricas del ambiente de formación (DON BOSCO) ubicado en LA REGIONAL RISARALDA DEL SENA de la ciudad de Pereira (Risaralda), para que garanticen la seguridad de las personas, minimizando o eliminando los riesgos de origen eléctrico, a partir del cumplimiento de los requisitos civiles, mecánicos y de utilización de equipo.

Para garantizar el cumplimiento de la reglamentación, la norma establece la adopción de la certificación de conformidad de productos e inspección y certificación de conformidad de las instalaciones.

ANÁLISIS DE NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO.

El nivel de tensión requerido dependerá directamente de los niveles nominales de voltaje de los diferentes equipos eléctricos, electrónicos y electromecánicos que formen parte del proyecto (Motobombas, compresores, equipos médicos especiales, motores, etc…).

En este espacio que como local para ambiente de formación comercial para atención a clientes se tendrá conexiones básicas de iluminación, tomacorrientes y equipos que funcionan a 220V por lo que se requiere una tensión de 220/110V.

Cálculo del sistema de puesta a tierra.

Sistema a puesta a tierra sencillo donde la resistencia objetivo se encuentra en la siguiente tabla:

Valores de referencia para resistencia de puesta a tierra.

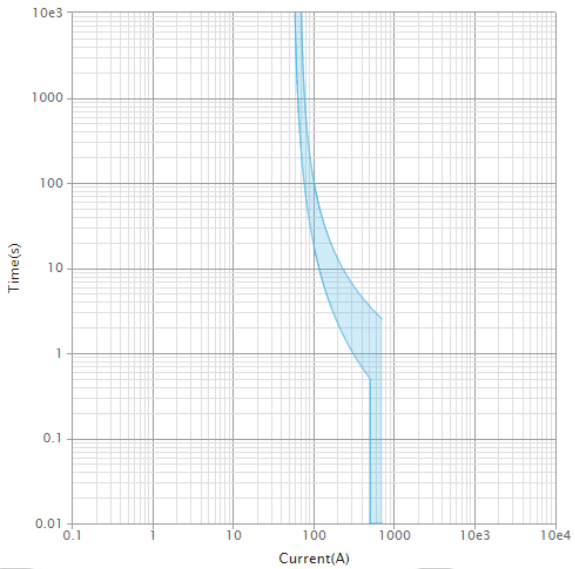
APLICACIÓN	VALORES MÁXIMOS DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
Estructuras de líneas de transmisión	20 Ω
Subestaciones de alta y extra alta tensión	1 Ω
Subestaciones de media tensión	10 Ω
Protección contra rayos	10 Ω
Neutro de acometida en baja tensión	25 Ω

El sistema instalado tiene aplicación “neutro de acometida en baja tensión”, por lo que se instala una varilla coperwelt 5/8” de 2.4 metros con el fin de garantizar una resistencia menor a 25 ohmios.

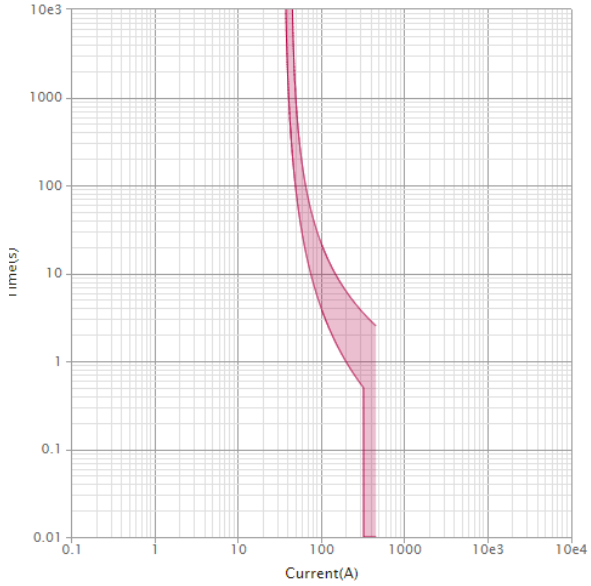
Dicho sistema de puesta a tierra es entregado por el edificio a través de su subestación.

CÁLCULO Y COORDINACIÓN DE PROTECCIONES CONTRA SOBRE CORRIENTE.

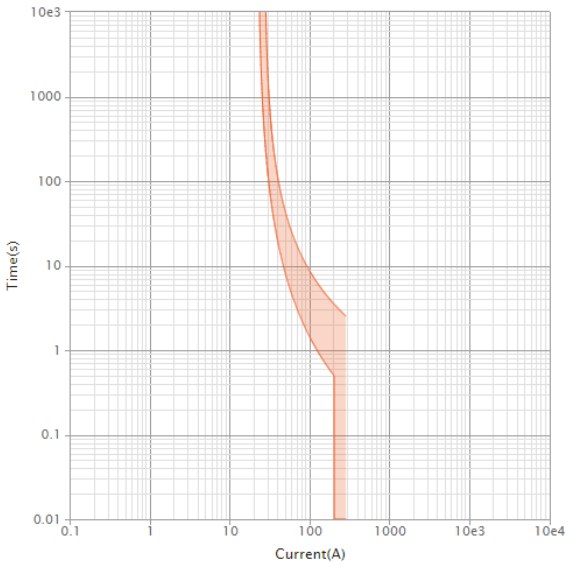
Protección 40 A



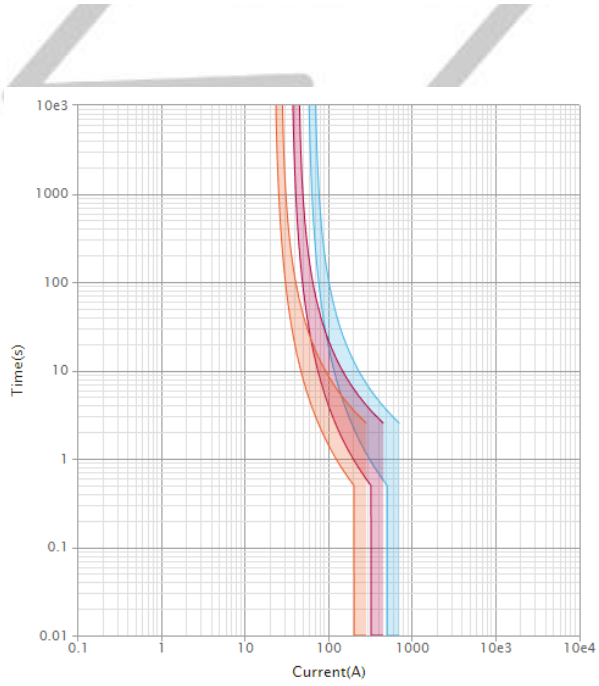
Protección 20 A



Protección 15 A



Coordinación



Curvas coordinación protecciones 40A, 20A Y 15A.

CÁLCULO DE CANALIZACIONES (TUBO, DUCTOS, CANALETAS Y ELECTRODUCTOS) Y VOLUMEN DE ENCERRAMIENTO (CAJAS, TABLEROS, CONDULETAS, ETC.).

Tenemos en cuenta para la selección de ductos la siguientes tablas de la NTC2050:

Tabla C8. Número máximo de conductores y alambres de aparatos en tubo conduit metálico rígido - tipo Rigid- (según la Tabla 1, Capítulo 9)

Letras tipo	sección transversal conductor		Tamaño comercial mm pulgadas											
	mm²	AWG kcmil	16 ½	21 ¾	27 1	36 1 ¼	41 1 ½	53 2	63 2 ½	71 3	91 3 ½	103 4	129 5	155 6
RH	2, 08	14	6	10	17	29	39	65	93	143	191	246	387	558
	3,30	12	5	8	13	23	32	52	75	115	154	198	311	448
RHH, RHW, RHW-2	2, 08	14	4	7	12	21	26	46	66	102	136	176	276	396
	3,30	12	3	6	10	17	23	38	55	85	113	146	229	330

Tabla C11. Número máximo de conductores y alambres de aparatos en tubo conduit rígido de PVC, Tipo A (según la Tabla 1, Capitulo 9)

Letras de tipo	Sección transversal del conductor		Tamaño comercial mm pulgadas									
	mm²	AWG/ kcmil	16 ½	21 ¾	27 1	35 1 ¼	41 1 ½	53 2	63 2 ½	78 3	91 3 ½	103 4
RH	2,08	14	7	12	20	34	44	70	104	157	204	262
	3,30	12	6	10	16	27	35	56	84	126	164	211
RHH, RHW, RHW-2	2,08	14	5	9	15	24	31	49	74	112	146	187
	3,30	12	4	7	12	20	26	41	61	93	121	155
RH, RHH, RHW, RHW-2	5,25	10	3	6	10	16	21	33	50	75	98	125
	8,36	8	1	3	5	8	11	17	26	39	51	65
	13,29	6	1	2	4	6	9	14	21	31	41	52

De las anteriores tablas se seleccionan los ductos según en número de hilos mínimo y calibre que pueden extenderse por el ducto, así:

CANALIZACIONES				
CIRCUITO	DESCRIPCION	HILOS	DUCTO	CONDUCTOR
TABLERO GENERAL				
1	AVISO	3	1/2" PVC	14 AWG
2	ILUMINACION	3	3/4" EMT	12 AWG
3	PUNTO PAGO	3	1/2" PVC	12 AWG
4	TOMAS BARRA	3	1/2" PVC	12 AWG
5	NEVERA MESON	3	1/2" PVC	12 AWG
6	MOLINO	3	1/2" PVC	12 AWG
7	TOMA MESON CURVO	3	1/2" PVC	12 AWG
8	TOMA TV	3	3/4" EMT	12 AWG
9	GRANIZADORA Y LICUADORA	3	1/2" PVC	12 AWG
10,12	EXPRESO 1	3	1/2" PVC	12 AWG
11,13	NEVERA 220V	3	1/2" PVC	12 AWG
14,16	EXPRESO 2	3	1/2" PVC	12 AWG
15,17,18	RESERVAS			
ACOMETIDA		5	1" PVC	8 AWG

CÁLCULOS DE REGULACIÓN.

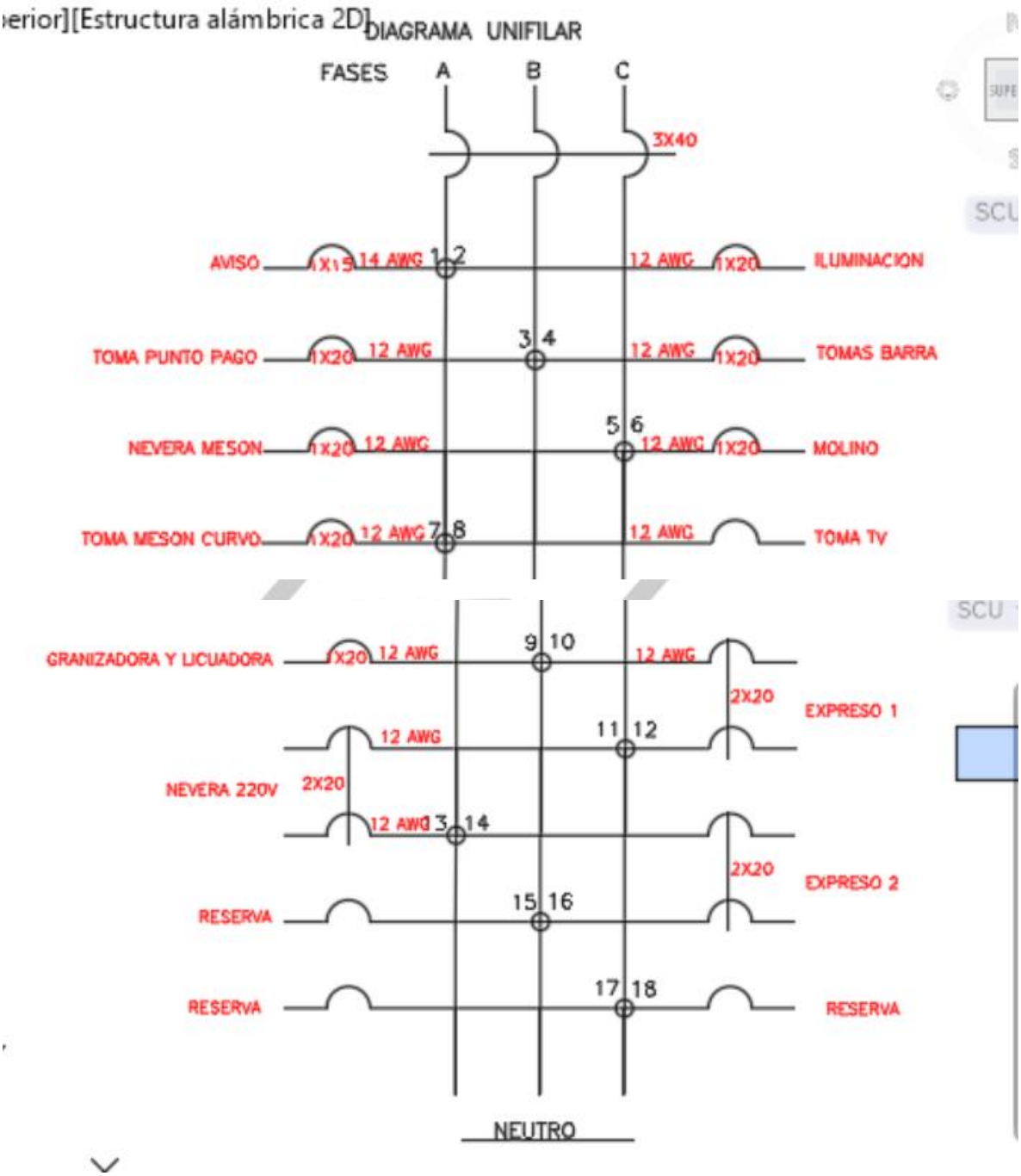
Los cálculos de regulación y perdidas de energía se encuentran en el cuadro de cargas el cual se muestra a continuación.

CUADRO DE CARGAS TABLERO DON BOSCO

CIRCUITO	LAMPARAS		TOMACORRIENTES		Potencia (VA)	CARGA	CORRIENTE			CALIBRE	PROTECCION	CANALIZACION	DISTANCIA	%	PERDIDAS	DESCRIPCION
	No.	VA/SALIDA	No.	VA/SALIDA	VA/SALIDA	TOTAL (W)	A	B	C	THWN	A	EMT	m	REGULACION	(W)	
1	1	50			50	50	0,4			14 AWG	1X15	1/2" PVC	7	0	0,001	AVISO
2	16	50			800	800	6,7			12 AWG	1X20	3/4" EMT	15	1	0,041	ILUMINACION
3			1	180	180	180		1,5		12 AWG	1X20	1/2" PVC	5	0,1	0,001	PUNTO PAGO
4			3	180	540	540		4,5		12 AWG	1X20	1/2" PVC	9	0,4	0,010	TOMAS BARRA
5			1	500	500	500			4,2	12 AWG	1X20	1/2" PVC	10	0,4	0,011	NEVERA MESON
6			1	500	500	500			4,2	12 AWG	1X20	1/2" PVC	12	0,5	0,016	MOLINO
7			1	500	500	500	4,2			12 AWG	1X20	1/2" PVC	6	0,3	0,004	TOMA MESON CURVO
8			1	180	180	180	1,5			12 AWG	1X20	3/4" EMT	8	0,1	0,003	TOMA TV
9			1	2200	2200	2200		18,3		12 AWG	1X20	1/2" PVC	7	1,3	0,024	GRANIZADORA Y LICUADO
10,12			1	1500	1500	1500		6,8	6,8	12 AWG	2X20	1/2" PVC	11	0,4	0,022	EXPRESO 1
11,13			1	1500	1500	1500	6,8		6,8	12 AWG	2X20	1/2" PVC	12	0,5	0,027	NEVERA 220V
14,16			1	1500	1500	1500	6,8	6,8		12 AWG	2X20	1/2" PVC	13	0,6	0,031	EXPRESO 2
15,17,18																RESERVAS
TOTAL	17		12			9950	26,4	38,0		8 AWG	3X40	1 " PVC	40	2,1	0,188	

FACTOR DE DEMANDA SEGÚN NTC 2050	
CARGA TOTAL	9950
FACTOR DE USO 100%	9950
MOTORES AL 100%	0
TOTAL	27,6
CORRIENTE	27,6
ACOMETIDA	3#8 FASE + 1#8 NEUTRO + 1#8T
PROTECCION	3X40

ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS UNIFILARES.



ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO Y MEDIDAS PARA MITIGARLO.

En general la utilización y dependencia tanto industrial, comercial, como domestica de la energía eléctrica ha traído consigo la aparición de accidentes por contacto con elementos energizados o incendios, los cuales se han incrementado por el aumento del número de las instalaciones, principalmente en la distribución y uso final de la electricidad.

La evaluación de nivel de riesgo eléctrico que se verá a continuación tiene por objetivo facilitar la aplicación del Artículo 9 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) Resolución No. 9 0708 de agosto de 30 de 2013 y, en particular, proporcionar criterios que ayudan a realizar la evaluación de los riesgos eléctricos y la adopción de la correspondientes medidas preventivas para garantizar la seguridad de las personas, de la vida animal y vegetal y la preservación del medio ambiente.

Para los efectos de la presenta evaluación de riesgos se tendrá que en una instalación eléctrica es de PELIGRO INMINENTE o de ALTO RIESGO, cuando carezca de las medidas de protección frente a condiciones donde se comprometa la salud o la vida de personas, tales como: ausencia de electricidad, arco eléctrico, contacto directo e indirecto con partes energizadas, rayos, sobretensiones, sobrecargas, cortocircuitos, tensiones de paso, contacto y transferencia que excedan límites permitidos.

Con el fin de evaluar el nivel o grado de riesgo de tipo eléctrico, se puede aplicar la siguiente matriz para la toma de decisiones.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Quemaduras-Lesiones (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Arcos Electricos (FACTOR DE RIESGO)	por	Tableros-Tomas-Interruptores (FUENTE)

POTENCIAL ▨ REAL ☐

CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		FRECUENCIA E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas 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	Nacional	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 D	Efecto menor D	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) D	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna D	1	MUY BAJO	BAJO X	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de proteccion: La uniones de cableado con otros equipos como, tableros eléctricos y salida eléctrica para uso final deben estar sujetos fijamente por medio de bornes del mismo material del cable, arandelas y tornillos que impida malos contactos, los cuales ante el cierre del interruptor puedan generar arcos eléctrico.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Lesiones por quemaduras (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Contacto Directo (FACTOR DE RIESGO)	por	Camaras subterraneas - Tableros electricos-Tomas-Interruptores (FUENTE)

POTENCIAL ▨ REAL ☐

CONSECUENCIAS						FRECUENCIA E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	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
	Una o mas 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	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	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
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	D	D	D	D			X			

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de proteccion: Establecer distancias de seguridad, Interposición de obstáculos, aislamiento o recubrimiento de partes activas, utilización de Interruptores diferenciales, elementos de protección personal, puesta a tierra, probar ausencia de tensión, doble aislamiento.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO LOCAL COMERCIAL NATIVOS

RIESGO A EVALUAR	Lesiones EVENTO O EFECTO	Al o En	Contacto Indirecto FACTOR DE RIESGO	por	Camaras subterraneas - Tableros electricos-Tomas- FUENTE

POTENCIAL ▨ REAL ☐

CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		FRECUENCIA E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable	Internacional	6	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, Salida de Subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) D	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción D	Sin efecto D	Interna D	1	MUY BAJO	BAJO X	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de proteccion: Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR: Incendio - Quemaduras (EVENTO O EFECTO) Al o En Cortocircuito (FACTOR DE RIESGO) por Tableros electricos-Tomas-Interruptores (FUENTE)

POTENCIAL ▨ REAL ☐

CONSECUENCIAS						FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	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
	Una o mas 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	Nacional	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) D	Daños importantes. Interrupción breve D	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto D	Interna D	1	MUY BAJO	BAJO X	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de protección: Debe haber un dispositivo de protección contra cortocircuitos que deberá proteger todos los conductores que dependen de él no puestos a tierra. El dispositivo de protección debe detectar e interrumpir cualquier corriente que supere su punto de disparo o de fusión y que pueda producirse en la instalación. El tablero deberá contener interruptores dimensionados según lo exige las normas técnicas NTC-2050, y que actué en caso de cortocircuito .

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO I

RIESGO A EVALUAR: Quemaduras (EVENTO O EFECTO) Al o En Electricidad Estatica (FACTOR DE RIESGO) por Electrodomesticos - (FUENTE)

POTENCIAL ▨ REAL ☐

CONSECUENCIAS						FRECUENCIA				
						E	D	C	B	A
	En personas	Economicas	Ambientales	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
	Una o mas 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	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	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
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	E	E	E	E		X				

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
MUY BAJO	Medida de protección: Sistema de puesta a tierra con resistencia baja, conexiones equipotenciales

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Incendio - Lesiones (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Equipo Defectuoso (FACTOR DE RIESGO)	por	Conductores (FUENTE)

POTENCIAL ☒ REAL ☐

CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la Empresa	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas 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	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	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
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
	E	E	E	E		X				

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
MUY BAJO	Los tableros eléctricos, los equipos de uso final deberán estar en óptimas condiciones durante su transporte y uso final. Todos los elementos y artefactos electricos son nuevos y certificados, instalar tomacorrientes GFCI en en la cocina.

ARTÍCULO 9°. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Incendio - quemaduras (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Rayos (FACTOR DE RIESGO)	por	Descargas Atmosfericas (FUENTE)

POTENCIAL ▨ REAL ☐

CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas muertes	Daño grave en infraestructura. Interrupción regional.	Contaminación irreparable	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO X	ALTO	MUY ALTO
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, Salida de Subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia) C	Daños severos. Interrupción temporal C	Contaminación localizada	Regional C	3	BAJO	MEDIO	MEDIO X	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin Incapacidad)	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto menor D	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción	Sin efecto	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
MEDIO	Medidas de protección: El local comercial se encuentra dento de una edificación con sistemas de protección contra rayos Nivel IV con un sistema de puesta a tierra en cada medidor y en las camaras subterraneas de red secundaria.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Incendios-Quemaduras (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Sobrecarga (FACTOR DE RIESGO)	por	Interruptores, conductores, equipos (FUENTE)

POTENCIAL [▨] REAL [ ]

CONSECUENCIAS						FRECUENCIA				
	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		E No ha ocurrido en el sector	D Ha ocurrido en el sector	C Ha ocurrido en la Empresa	B Sucede varias veces al año en la Empresa	A Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas 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	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin Incapacidad) E	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO X	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción E	Sin efecto E	Interna E	1	MUY BAJO X	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de Proteccion: Uso asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Electrocucion - Lesiones por quemaduras (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Tension de Contacto (FACTOR DE RIESGO)	por	redes de baja tension (FUENTE)

POTENCIAL ☒ REAL ☐

CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la Empresa	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas 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	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) D	Daños importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No interrupción D	Sin efecto D	Interna D	1	MUY BAJO	BAJO X	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de Proteccion: Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

ARTÍCULO 9º. ANÁLISIS DE RIESGOS DE ORIGEN ELÉCTRICO

MATRIZ DE ANALISIS DE RIESGO

RIESGO A EVALUAR	Lesiones (EVENTO O EFECTO)	Al o En	Tension de Paso (FACTOR DE RIESGO)	por	Infraestructura electrica baja tension (FUENTE)

POTENCIAL ☒ REAL ☐

CONSECUENCIAS	En personas	Economicas	Ambientales	En la Imagen de la Empresa		FRECUENCIA E: No ha ocurrido en el sector	D: Ha ocurrido en el sector	C: Ha ocurrido en la Empresa	B: Sucede varias veces al año en la Empresa	A: Sucede varias veces al mes en la Empresa
	Una o mas 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	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
	Incapacidad temporal (>1 dia)	Daños severos. Interrupción temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) D	Daños Importantes. Interrupción breve	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO X	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción D	Sin efecto D	Interna D	1	MUY BAJO	BAJO X	BAJO	BAJO	MEDIO

NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PROTECCION
BAJO	Medidas de Proteccion: Puestas a tierra de baja resistencia, restricción de accesos, alta resistividad del piso, equipotencializar.

CONCLUSIONES

El constructor deberá seguir el reglamento técnico de instalaciones eléctricas RETIE vigente y ejecutar las obras según los diseños eléctricos aprobados por la empresa encargada.

El hecho de no cumplirlas exime al diseñador de cualquier riesgo que pudiera ocurrir durante la construcción de la obra y posterior funcionamiento.

Para tomar decisiones y acciones para controlar el riesgo se implementará la siguiente tabla:

TABLA 9.4 DESICIONES Y ACCIONES PARA CONTROLAR EL RIESGO

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	Muy Alto	Incendio, Requiere permiso especial de trabajo.	Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización, mediante un Permiso Especial de Trabajo (PES).Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización, mediante un Permiso Especial de Trabajo (PES).Buscar procedimientos alternativos si se decide hacer el trabajo. La alta dirección participa y aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y autoriza su realización, mediante un Permiso Especial de Trabajo (PES).
	Alto	Minimizarlo. Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP.	El jefe o supervisor del área involucrada, aprueba el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el Permiso de Trabajo (PT) presentados por el líder a cargo del trabajo.
Rayos	Medio	Aceptarlo. Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP).	El líder del grupo de trabajo diligencia el Análisis de Trabajo Seguro (ATS) y el jefe de área aprueba el trabajp.
Arcos Electricos, Contacto Directo, Contacto Indirecto, Cortocircuito, Sobrecarga, Tension de Contacto, Tension de Paso	Bajo	Asumirlo. Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	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?
Ausencia de Electricidad, Electricidad Estatica, Equipo Defectuoso	Muy Bajo	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

BIBLIOGRAFIA

Norma Técnica Colombiana NTC 2050 “Código Eléctrico Colombiano”.

RETIE “Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas”.

RETILAP “Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público”.

http://www.procables.com.co/programa-para-calculo-de-caida-de-tension.html

ANEXOS

- Tarjeta profesional ingeniero electricista.
- Cedula ingeniero electricista.
- Declaración de cumplimiento RETIE



_____

ING JOFFER DANIEL HENAO RAYO
TP: QN205-71407

MEMORIA ESTRUCTURAL

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES

PROYECTO:

CONSTRUCCION DE UN NIVEL
CAFÉ SENA CARRERA 8 CALLE 27
MUNICIPIO DE PEREIRA RISARALDA

DISEÑO: WHITMAN OYUELA RAMIREZ
INGENIERO CIVIL

JUNIO 2025

CONTENIDO

PARTE: *pág.*

PARAMETROS DE DISEÑO **3**

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA: **3**

NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO: **4**

CRITERIOS DE DISEÑO: **4**

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES CORRESPONDIENTES A MAMPOSTERIA **4**

MAMPOSTERIA DE ALTURA TOTAL. MUROS BIAPOYADOS **5**

MUROS EN VOLADIZO **6**

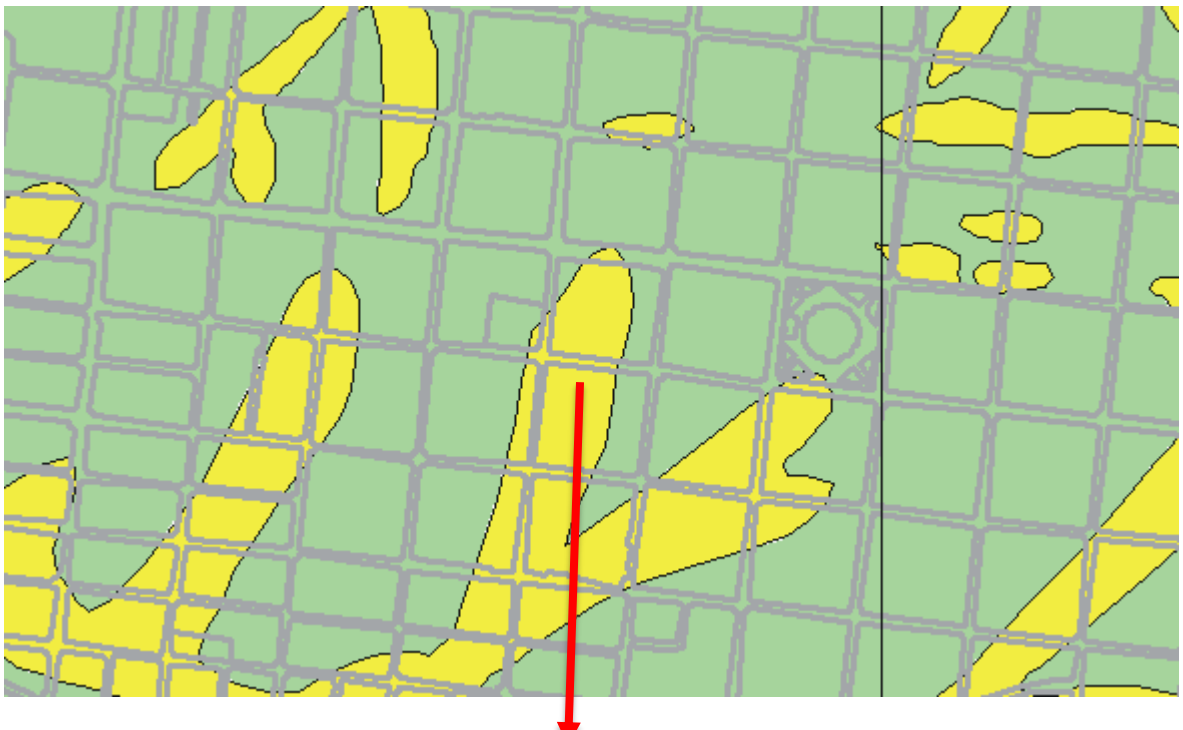
MAMPOSTERIA INTERIOR DE ALTURA PARCIAL. MUROS EN VOLADIZO **6**

PARAMETROS DE DISEÑO

CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA:

- Localización: Pereira Risaralda.
- Número de pisos: 1.
- Altura de la estructura: 3.65 m. (altura libre de mampostería 3.30 m.)
- Grupo de uso: INSTITUCIONAL. III.
- Grado de desempeño, Tabla A.9.2-1. SUPERIOR
- Coeficiente de importancia: I=1.25.
- Método de Diseño: Método Estático.
- Sistema Estructural: PORTICOS DE CONCRETO. DES. Ro=7.
- Periodo de la Estructura: $Ta=Ct*h^{\alpha} = 0.047*(3.65)^{0.90}=0.17$
- As para T=0: 0.45
- Análisis Sísmico: Según Microzonificación de Pereira Risaralda.
- Caracterización Sísmica: zona 6.

To	Tc	TL	Aa	Av	Fa	Fv
0.17	0.80	6.40	0.25	0.25	1.60	2.67



LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.

NORMAS Y REGLAMENTOS DE DISEÑO:

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10. Numeral A.1.3.6. Diseño Sísmico de Elementos No Estructurales. Capitulo A.9. Elementos No Estructurales.
- Decreto 932 de 2011. Microzonificación de Pereira Risaralda.

CRITERIOS DE DISEÑO:

(a) Separar los Elementos No Estructurales de la Estructura.
En este tipo de diseño los elementos no estructurales se aíslan lateralmente de la estructura dejando una separación suficiente para que la estructura al deformarse como consecuencia del sismo no los afecte adversamente. Los elementos no estructurales se apoyan en su parte inferior sobre la estructura, o se cuelgan de ella; por lo tanto deben ser capaces de resistir por sí mismos las fuerzas inerciales que les impone el sismo, y sus anclajes a la estructura deben ser capaces de resistir y transferir a la estructura estas fuerzas inducidas por el sismo. Además la separación a la estructura de la edificación debe ser lo suficientemente amplia para garantizar que no entren en contacto, para los desplazamientos impuestos por el sismo de diseño. En el espacio resultante deberá evitarse colocar elementos que rigidicen la unión eliminando la flexibilidad requerida por el diseño.

(b) Disponer elementos que admitan las deformaciones de la estructura.
En este tipo de diseño se disponen elementos no estructurales que tocan la estructura y que por lo tanto deben ser lo suficientemente flexibles para poder resistir las deformaciones que la estructura les impone sin sufrir daño mayor que el que admite el grado de desempeño prefijado para los elementos no estructurales de la edificación. En este tipo de diseño debe haber una coordinación con el ingeniero estructural, con el fin de que éste tome en cuenta el potencial efecto nocivo sobre la estructura que pueda tener la interacción entre elementos estructurales y no estructurales.

DISEÑO DE ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES CORRESPONDIENTES A MAMPOSTERIA

Corresponden a los muros de altura total en cada piso, que no pertenecen al sistema de resistencia sísmica.
Para los muros biapoyados la altura del muro h_m se considera igual a la altura de entrepiso menos 0,4m y para los muros en voladizo igual a la altura del muro.
Para condiciones de servicio y dividiendo por 1,4 según B.2.3.2, la ecuación a usar en la determinación de las fuerzas de diseño, se convierte en:

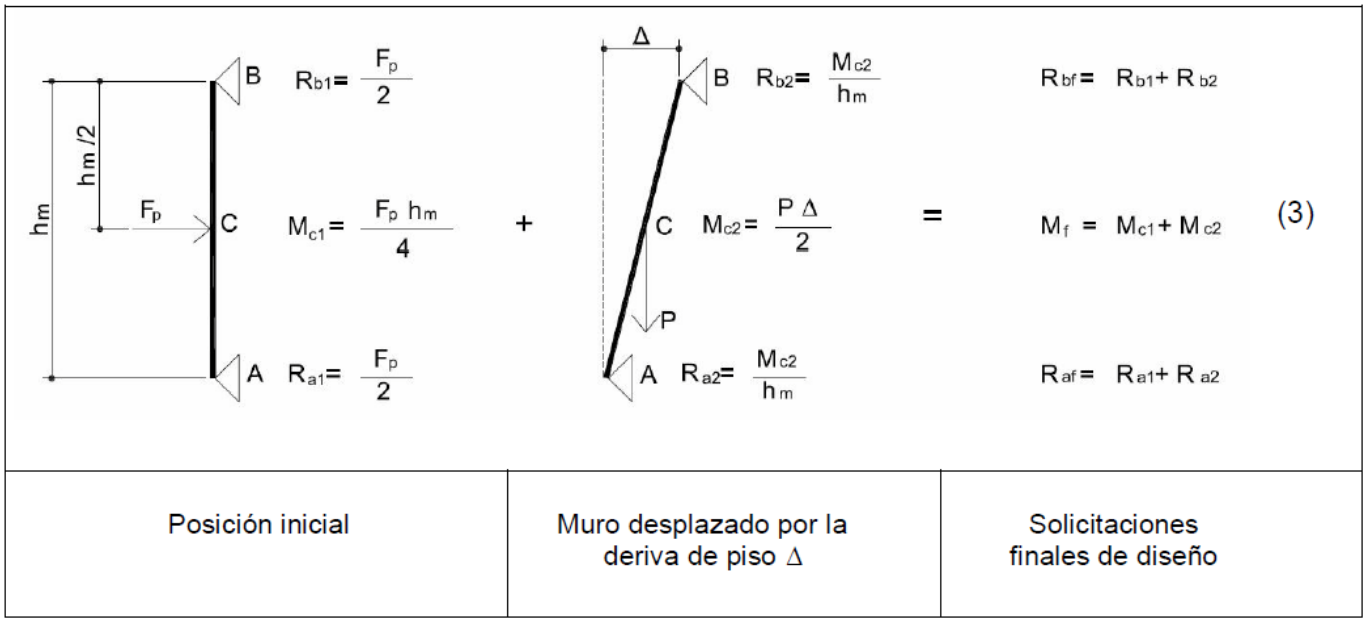
$$F_p = \frac{1}{1.4}\frac{a_x a_p}{R_p} g M_p$$

A continuación, se determinan las fuerzas (solicitaciones) que ocasionan los sismos en cada uno de los diferentes tipos de muros indicados. Estas solicitaciones serán utilizadas para el diseño de los muros.

PISO	e muro, m	h muro, m	PE muro, T/m2	PE muro, T/m	hx	hn	heq=0.75hn
1	0.15	3.30	0.25	0.83	0.00	3.65	2.74

MAMPOSTERIA DE ALTURA TOTAL. MUROS BIAPOYADOS

Las fuerzas de diseño, se obtienen de la suma de los 2 siguientes estados:



PISO	ax	ap	Rp	Fp, T/m	Mc1, T-m/m	Ra1 (T/m)	Rb1 (T/m)
1	0.50	1.00	6.00	0.02	0.01	0.01	0.01

PISO	Deriva, Δ (cm)	Mc2 (T-m/m)	Ra2 (T/m)	Rb2 (T/m)	Mf (T-m/m)	Raf (T/m)	Rbf (T/m)
1	3.650	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02

DISEÑO A FLEXION MUROS BIAPOYADOS

PISO	f'c (Kg/cm²)	fy (Kg/cm²)	dist. Elm. Conf., m	b_{conf} (cm)	recubrimiento (cm)	d_{conf} (cm)	Mu (T-cm)
1	210.00	4200.00	3.00	15	2	13	12.28

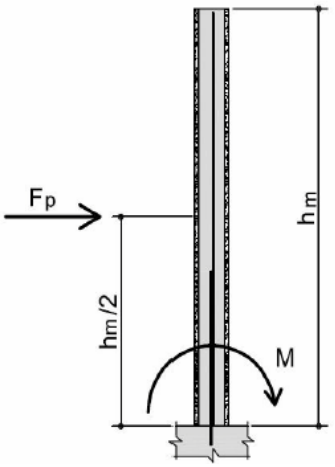
k	m	CUANTÍA, ρ	ρ min	ρ max	ρ, asumido	As, cm2	REFUERZO
0.0048438	23.53	0.00128	0.00333	0.01381	0.00333	0.65	2 Ø 3/8" a cada lado

DISEÑO A CORTANTE MUROS BIAPOYADOS

PISO	dist. Elm. Conf.	Vu (Kg)	s_{conf} (cm)	d_{conf} (cm)	Av Requerido	Av suministrado	REFUERZO
1	3.00	24.18	30.00	13.00	0.0066	0.64	1 Ø 1/4" c/30 cm

MUROS EN VOLADIZO

Corresponde a los muros bajos tales como antepechos, muros de parapetos o cortavientos; y por lo tanto, se tiene la siguiente condición en voladizo:



Las solicitaciones de diseño para los muros en voladizo serían:

MAMPOSTERIA INTERIOR DE ALTURA PARCIAL. MUROS EN VOLADIZO

PISO	Localización	e muro, m	h muro, m	PE muro, T/m2	PE muro, T/m	hx	heq=0.75hn
1	muro bajo	0.15	1.05	0.25	0.26	0.00	2.74

B.4.2.2 — EMPUJE EN PASAMANOS Y ANTEPECHOS — Las barandas, pasamanos de escaleras y balcones, y barras auxiliares tanto exteriores como interiores, y los antepechos deben diseñarse para que resistan una fuerza horizontal de 1.00 kN/m (0.1 T/m) aplicada en la parte superior de la baranda, pasamanos o antepecho y deben ser capaces de transferir esta carga a través de los soportes a la estructura.

DISEÑO A FLEXION MUROS INTERIORES DE ALTURA PARCIAL

PISO	Localización	ax	ap	Rp	Fp, T/m	Mp sismo, T-m/m	Fp empuje, T/m
1	muro bajo	0.50	2.50	1.50	0.22	0.11	0.10

PISO	Localización	Factor Mayorac.	Mp empuje, T-m/m	Control Diseño	f'c (Kg/cm²)	fy (Kg/cm²)
1	muro bajo	1.4	0.147	Mp empuje	210	4200

PISO	Localización	s columnetas, m	B muro, cm	recubrimto, cm	A muro, cm	d muro, cm
1	muro bajo	1.000	15	2	15	13

PISO	Localización	Mu, T-m	k	m	CUANTÍA, ρ
1	muro bajo	0.147	0.0057988	23.53	0.0015344

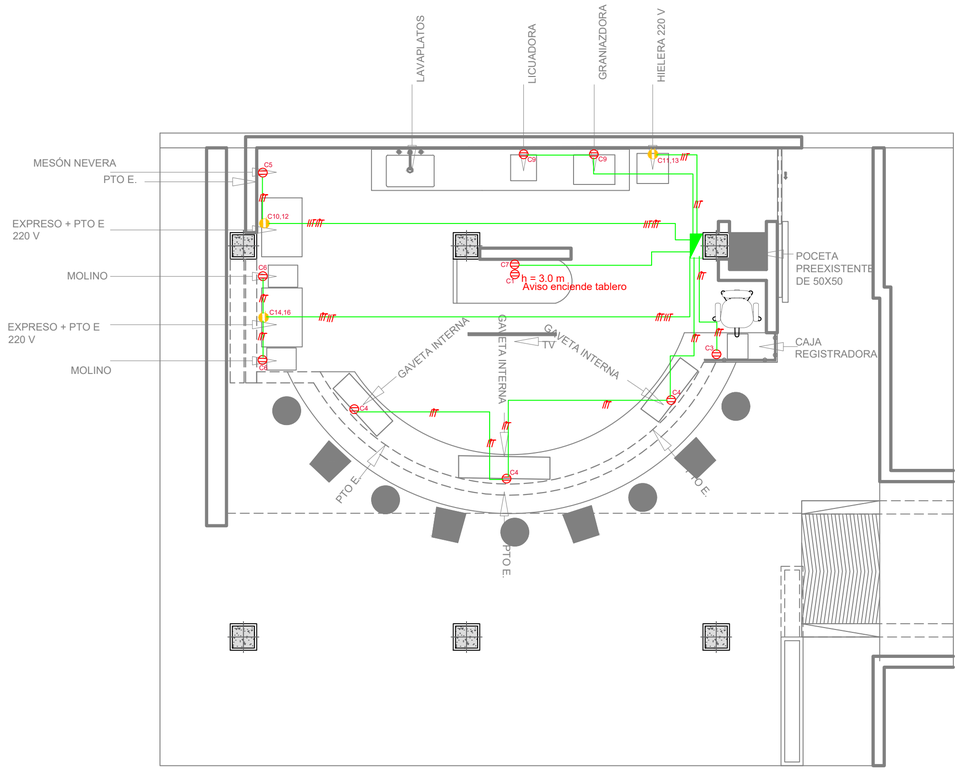
PISO	Localización	ρ min	ρ max	ρ, asumido	As req, cm2	As sumin.
1	muro bajo	0.00333	0.01381	0.00333	0.649	2 #3 a cada lado

DISEÑO A CORTANTE MUROS INTERIORES DE ALTURA PARCIAL

PISO	dist. Elm. Conf.	Vu (Kg)	s_{conf} (cm)	d_{conf} (cm)	Av Requerido	Av suministrado	REFUERZO
1	1.00	109.38	30.00	13.00	0.0300	0.64	1 Ø 1/4" c/30 cm

WHITMAN OYUELA RAMIREZ
Ingeniero Civil
Diseño de Estructuras

	CONVENCIONES	
	Salidas y tomas dobles convencionales	INTERRUPTOR
	Toma 220V	
	Linea fase, neutro, tierra y retornos	
	Salida de iluminación de pared	
	Tablero eléctrico	Notas:
	Ducto emt 3 / 4"	- Tuberia no especificada emt 3/4"
	Salida luces indirectas y/o avisos	- Constructor debe cumplir RETIE.
	Caja de paso 4x4"	
	Salida de sonido en interior punto de pago + aproximadamente 5 salidas para altavoces en cielo.	



CUADRO DE CARGAS TABLERO DON BOSCO																
CIRCUITO	LAMPARAS		TOMACORRIENTES		Potencia (VA)	CARGA	CORRIENTE			CALIBRE	PROTECCION	CANALIZACION	DISTANCIA	%	PERDIDAS	DESCRIPCION
	No.	VA/SALIDA	No.	VA/SALIDA	VA/SALIDA	TOTAL (W)	A	B	C	THWN	A	EMT	m	REGULACION	(W)	
1	1	50			50	50	0,4			14 AWG	1X15	1/2" PVC	7	0	0,001	AVISO
2	16	50			800	800	6,7			12 AWG	1X20	3/4" EMT	15	1	0,041	ILUMINACION
3			1	180	180	180		1,5		12 AWG	1X20	1/2" PVC	5	0,1	0,001	PUNTO PAGO
4			3	180	540	540		4,5		12 AWG	1X20	1/2" PVC	9	0,4	0,010	TOMAS BARRA
5			1	500	500	500			4,2	12 AWG	1X20	1/2" PVC	10	0,4	0,011	NEVERA MESON
6			1	500	500	500			4,2	12 AWG	1X20	1/2" PVC	12	0,5	0,016	MOLINO
7			1	500	500	500	4,2			12 AWG	1X20	1/2" PVC	6	0,3	0,004	TOMA MESON CURVO
8			1	180	180	180	1,5			12 AWG	1X20	3/4" EMT	8	0,1	0,003	TOMA TV
9			1	2200	2200	2200		18,3		12 AWG	1X20	1/2" PVC	7	1,3	0,024	GRANIZADORA Y LICUADO
10,12			1	1500	1500	1500		6,8	6,8	12 AWG	2X20	1/2" PVC	11	0,4	0,022	EXPRESO 1
11,13			1	1500	1500	1500	6,8		6,8	12 AWG	2X20	1/2" PVC	12	0,5	0,027	NEVERA 220V
14,16			1	1500	1500	1500	6,8	6,8		12 AWG	2X20	1/2" PVC	13	0,6	0,031	EXPRESO 2
15,17,18																RESERVAS
TOTAL	17		12			9950	26,4	38,0		8 AWG	3X40	1 " PVC	40	2,1	0,188	

DON BOSCO
Pereira - Risaralda
CRA 8 No. 26-79
Local Don Bosco
Colombia

CONTIENE:
Plano Tomacorrientes

PROPIETARIO:
SENA RISARALDA
NIT: 899.999.034

DISEÑO:
Joffer Daniel Henao Rayo

MATRICULA:
QN205-71407

FIRMA:

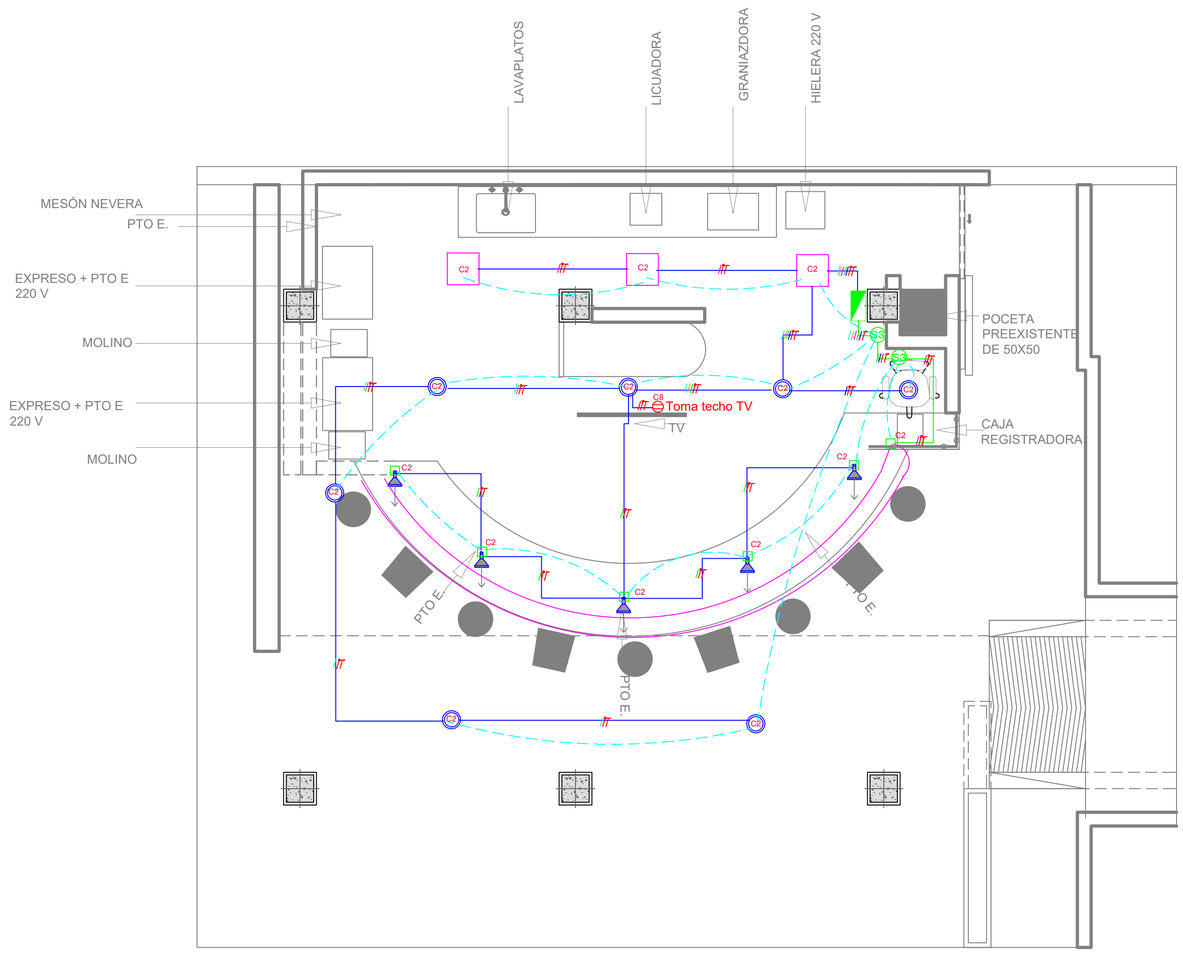
FECHA:
Junio 26/2025

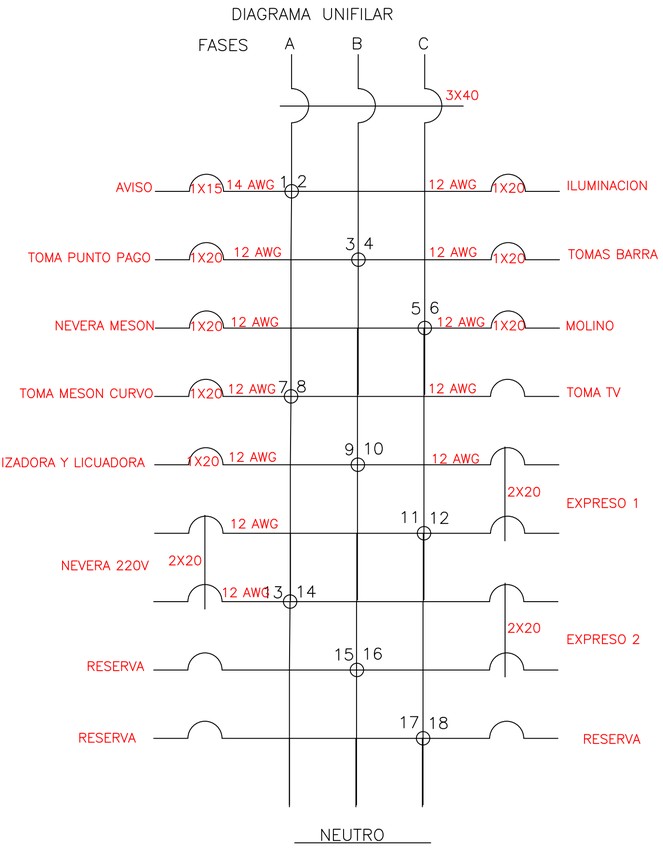
ESCALA: 1:85

ARCHIVO:
MOVIES

PLANO #
1

	CONVENCIONES	
⊖	Salidas y tomas dobles convencionales	S3 iNTERRUPTOR
	Toma 220V	
	Linea fase, neutro, tierra y retornos	
	Salida de iluminación de pared	
	Tablero eléctrico	Notas:
	Ducto emt 3 / 4"	- Tuberia no especificada emt $\frac{3}{4}$"
	Salida luces indirectas y/o avisos	- Constructor debe cumplir RETIE.
	Caja de paso 4x4"	
	Salida de sonido en interior punto de pago + aproximadamente 5 salidas para altavoces en cielo.	





DON BOSCO
Pereira - Risaralda
CRA 8 No. 26-79
Local Don Bosco
Colombia

CONTIENE:
Plano Iluminacio

PROPIETARIO:
SENA RISARALDA

NIT: 899.999.034

DISEÑO:
Joffer Daniel Henao Rayo

MATRICULA:
QN205-71407

FIRMA:

FECHA:
Junio 26/2025

ESCALA: 1:85

ARCHIVO:
MOVIES

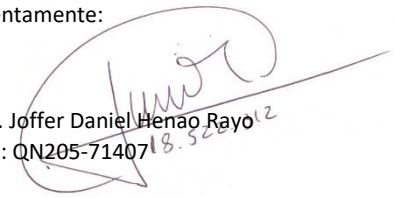
PLANO #
2

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN DE DISEÑOS Y MEMORIAS DE CÁLCULO
Versión 1.0

Dando cumplimiento al artículo 10 del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE, el diseño detallado según el tipo de instalación y complejidad deberá cumplir los aspectos que le apliquen de la lista presentada a continuación. La profundidad con que se traten los ítems dependerá del tipo de instalación, para lo cual debe aplicarse el juicio profesional del responsable del diseño. El diseñador deberá hacer mención expresa de aquellos ítems que a su juicio no apliquen para lo cual debe dejar consignado en la casilla de observaciones del presente formato las notas correspondientes.

DESCRIPCIÓN	**SI**	**N/A**	**OBSERVACIONES**
Cuadro de carga	X		
Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlo.	X		
Cálculo del sistema de puesta a tierra.		X	Esta instalación se conectará al sistema puesta a tierra existente.
Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorriente.	X		
Cálculo de canalizaciones (tubo, ductos, canaletas y electroductos) y volumen de encerramiento (cajas, tableros, conduletas, etc.).	X		La canalización se muestra en el diagrama unifilar por defecto las que no se muestra es de ½".
Cálculos de regulación.	X		
Elaboración de diagramas unifilares.	X		
Elaboración de planos y esquemas eléctricos para construcción.	X		
Verificación de distancias de seguridad requeridas.		X	El cableado a usar en la instalación es totalmente aislado y se tendrá en cuenta lo establecido en el capitulo 1 de la NTC2050. "Espacios de trabajo"

Atentamente:



Ing. Joffer Daniel Henao Rayo
MP: QN205-71407

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGÍA

DECLARACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL
REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS No 1



VALDO CARRERA 8 No. 26-79
AMBIENTE DE FORMACION
DON BOSCO SENA
PEREIRA