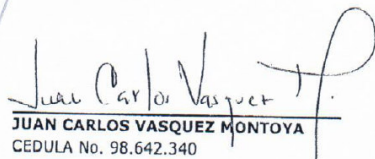


Juan Carlos Vasquez Montoya
Ingeniero Electricista

MEMORIAS TECNICAS CORRESPONDIENTES AL CÁLCULO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DEL CEDI – HOSPITAL DE YOLOMBO

MUNICIPIO DE YOLOMBO (ANT)

Realizado Por:



JUAN CARLOS VASQUEZ MONTOYA
CEDULA No. 98.642.340

Ing. Juan Carlos Vásquez Montoya
M.P:AN205-53515

MEDELLIN
OCTUBRE DE 2025

TABLA DE CONTENIDO

a.	Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos	3
b.	Análisis de Nivel de Riesgo por Rayos y Medidas de Protección contra Rayos.	13
c.	Análisis y Cuadros de Carga.	14
d.	Análisis de coordinación de Aislamiento Eléctrico	15
e.	Análisis de Corto – Circuito y Falla a Tierra.	16
f.	Análisis de Nivel de Tensión Requerido.	16
g.	Calculo de Campos Electromagnéticos.	17
h.	Cálculo de los Transformadores.	17
i.	Cálculo del Sistema de Puesta a Tierra.	17
j.	Calculo Económico de Conductores y Perdidas.	18
k.	Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de Disparo de los interruptores, la corriente de corto-circuito de la red y la capacidad de circuito del conductor.	19
l.	Calculo Mecánico de Estructuras.	19
m.	Cálculo y Coordinación de Protecciones.	19
n.	cálculo de Canalizaciones.	20
o.	Cálculo de Perdida de Energía.	20
p.	Cálculos de regulación	21
q.	Clasificación de Áreas.	22
r.	Elaboración de Diagramas Unifilares.	22
s.	Elaboración de Planos y Esquemas Eléctricos de Construcción.	22
t.	Especificaciones de Construcción complementarias para los Planos.	22
u.	Establecer las distancias de seguridad Requeridas	23
v.	Justificación técnica de desviación de la norma NTC2050	23
w.	Los demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación, tales como condiciones sísmicas, acústicas, mecánicas o térmicas.	23

**MEMORIAS DE CÁLCULO DISEÑO INSTALACIONES ELÉCTRICAS
CEDI – HOSPITAL DE YOLOMBO**

Descripción general del proyecto:

Diseño de las Instalaciones Eléctricas de CEDI – HOSPITAL DE YOLOMBO, ubicado en el Municipio de YOLOMBO, Departamento de Antioquia.

a. Análisis de Riesgos de origen eléctrico y Medidas para Mitigarlos.

A continuación, presentamos la matriz de evaluación de riesgos especificada en el RETIE, la cual tiene como propósito determinar la existencia y frecuencia del riesgo eléctrico en diferentes situaciones.

Para el presente diseño se tienen en cuenta los siguientes eventos, propios de la implementación a llevar a cabo:

FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contacto , cortocircuitos.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar avisos de precaución, tableros bien cerrados y debidamente rotulados.

RIESGO A EVALUAR:		Electrocución o quemadura por Arcos Eléctricos (al) o (en) 120/208 V		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE			
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	REAL		<input type="checkbox"/>	FRECUENCIA						
		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	Sucede varias veces al mes en la					
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de la empresa							
	Una o mas muertes E5	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	MEDIO	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 E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, manipulación indebida de equipos de medida, materiales o herramientas olvidadas en gabinetes, acumulación de óxido o partículas conductoras, descuidos en los trabajos de mantenimiento.

Prevención: Utilizar materiales envolventes resistentes a los arcos, mantener una distancia de seguridad, usar prendas acordes con el riesgo y gafas de protección contra rayos ultravioleta.

FACTOR DE RIESGO POR AUSENCIA DE ELECTRICIDAD

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación primaria en media tensión se pueden presentar electrocución por negligencia de técnicos y por violación de las distancias mínimas de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas.

RIESGO A EVALUAR:	Perdidas Economicas		por		Ausencia de Electricidad (al) o (en) 120/208 V					
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE				
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>					
					FRECUENCIA					
					E	D	C	B	A	
	En personas	Económicas	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
CONSECUENCIAS	Una o mas muertes E5	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	MEDIO	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 E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema ininterrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia.

Prevención: Disponer de sistemas ininterrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:	Quemaduras		por		Contacto Directo (al) o (en) 120/208V				
	EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE			
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		FRECUCENCIA				
					E	D	C	B	A
En personas	Económicas	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 ES	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	MEDIO	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 E2	Efecto menor	Local E2	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: Negligencia de técnicos o impericia de no técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.

Prevención: 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.

FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO INDIRECTO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras por Contacto Indirecto (al) o (en) 120/208		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				
		FUEENTE				FRECUECIA				
POTENCIAL		REAL								
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>								
						E	D	C	B	A
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	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 E4	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	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. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es muy bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.

Prevención: separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.

FACTOR DE RIESGO POR CORTOCIRCUITO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se puede presentar electrocución por fallas de aislamiento, por falta de conductor de puesta a tierra o quemaduras por inducción al violar distancias de seguridad.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Instalar puestas a tierras solidas, equipotencialización.

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras, Electrocuación por CORTOCIRCUITO (al) o (en) 120/208				FUEENTE									
EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)					FUEENTE								
POTENCIAL <input checked="" type="checkbox"/>		REAL <input type="checkbox"/>					FRECUENCIA								
		E	D	C	B	A									
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	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 ES	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	MEDIO	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. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO					
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO					

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.

Prevención: Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.

FACTOR DE RIESGO POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA

POSIBLES CAUSAS: En las instalaciones eléctricas de media tensión se pueden presentar incendios, daños a equipos, por corrientes nominales superiores de los equipos y conductores, instalaciones que no cumplen con normas técnicas y conexiones
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Usar interruptores automáticos con relés de sobrecarga, dimensionamiento técnico de conductores y equipos

RIESGO A EVALUAR:		Quemaduras, Incendio		por		Electricidad Estática		(al) o (en)		120/208		
		EVENTO O EFECTO			FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE				
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>		FRECUENCIA				
								E	D	C	B	A
CONSUENCIAS	En personas	Económicas	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	MEDIO	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. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: unión y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.

Prevención: sistemas de puesta a tierra, conexiones equipotenciales.

FACTOR DE RIESGO POR EQUIPO DEFECTUOSO

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica de media tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:	Perdidas Economicas por Equipo Defectuoso (al) o (en) 120/208				FUEENTE					
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)					
POTENCIAL	REAL				FRECUENCIA					
					E	D	C	B	A	
	En personas	Económicas	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
CONSECUENCIAS	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	MEDIO	ALTO
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es muy bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.

Prevención: Mantenimiento predictivo y preventivo.

FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA

POSIBLES CAUSAS: En el desarrollo de la instalación eléctrica interna y externas de baja tensión se pueden presentar electrocución por falla de aislamiento en conductores y fallas a tierra.
MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Hacer puestas a tierra de baja resistencia y equipotencializar.

RIESGO A EVALUAR:		PERDIDAS ECONOMICAS		por		SOBRECARGA		(al) o (en)		120/208		
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FRECUENCIA						
POTENCIAL		<input checked="" type="checkbox"/>		REAL		<input type="checkbox"/>						
						E	D	C	B	A		
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	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	MEDIO	ALTO		
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Lesión menor (sin incapacidad) E2	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		

De acuerdo a la matriz para análisis de riesgos, el nivel de riesgo eléctrico es bajo, según esto y con base en el RETIE (decisiones y acciones para controlar el riesgo) las decisiones a tomar son asumirlo, hacer control administrativo rutinario y seguir los procedimientos establecidos. Este nivel de riesgo no requiere permiso de trabajo.

Causas: Superar los límites nominales de los equipos o de los conductores, instalaciones que no cumplen las normas técnicas, conexiones flojas, armónicos, no controlar el factor de potencia.

Prevención: Uso de Interruptores automáticos, cortacircuitos, dimensionamiento técnico de conductores y equipos de protección.

A continuación se indican las decisiones y acciones para controlar el riesgo, tomado de RETIE.

Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	MUY ALTO	Inadmisibles para trabajar: Hay que eliminar fuentes potenciales, hacer reingeniería o minimizarlo y volver a valorarlo en grupo, hasta reducirlo. 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).
	ALTO	Minimizarlo: Buscar alternativas que presenten menor riesgo. Demostrar cómo se va a controlar el riesgo, aislar con barreras o distancia, usar EPP. Requiere permiso especial de trabajo.	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.
	MEDIO	Aceptarlo: Aplicar los sistemas de control (minimizar, aislar, suministrar EPP, procedimientos, protocolos, lista de verificación, usar EPP). Requiere permiso de trabajo.	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.
	BAJO	Asumirlo: Hacer control administrativo rutinario. Seguir los procedimientos establecidos. Utilizar EPP. No requiere permiso especial de trabajo.	El líder de trabajo debe verificar: <ul style="list-style-type: none"> •¿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?
	MUY BAJO	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

b. Análisis de Nivel de Riesgo por Rayos y Medidas de Protección contra Rayos.

LIGHTNING RISK ASSESSMENT CALCULATIONS	
Building / Installation :	<u>CEDI</u>
Building ID No.	<u>YOLOMBO</u>
LIGHTNING DENSITY	Ng= <input type="text" value="1"/>
STRUCTURE	
Length L(m)	L= <input type="text" value="30"/>
Width W(m)	W= <input type="text" value="20"/>
Height H(m)	Hi= <input type="text" value="12"/>
Chimney/Tower height (m)	T= <input type="text" value="0"/>
DANGER FOR PEOPLE	h= <input type="text" value="Medium risk of panic (< 1000 persons)"/>
OCCUPATION OF THE STRUCTURE	Lf1= <input type="text" value="Structure normally occupied"/>
LIGHTNING CONDUCTOR	Pd= <input type="text" value="None"/>
Electrical Line	Ai= <input type="text" value="Underground"/>
RELATIVE LOCATION OF THE STRUCTURE	Cd= <input type="text" value="Structure surrounded by higher objects or trees"/>
FIRE RISK	rf= <input type="text" value="Ordinary"/>
SERVICE	Lf2= <input type="text" value="TV, Communication, Electricity, Radio"/>
SURGE ARRESTOR	Pi= <input type="text" value="None"/>
RESULTS OF THE RISK ASSESSMENT	
Risk of human loss	R1= <input type="text" value="NOT ACCEPTABLE"/>
Risk of loss of service	R2= <input type="text" value="ACCEPTABLE"/>
Risk of loss of cultural heritage	R3= <input type="text" value="ACCEPTABLE"/>

NOTA: De acuerdo con los resultados obtenidos, la edificación SI requiere Sistema de Apantallamiento.

c. Análisis y cuadros de carga. (Se pueden ver detalles en Planos Eléctricos)

NIVEL 1 - CEDI HOSPITAL YOLOMBO																
TABLERO NORMAL - TN										TN						
UBICACIÓN: TIPO DE MONTAJE: EMPOTRADO					ESPECIFICACIONES # CIRCUITOS: 24 # FASES: 3 # HILOS: 4 CAPACIDAD EN BARRAS: 225A VOLTAJE: 220/127 V											
Descripción	Lumi	Tomas	Protección (Amperios)	Cond AWG	Potencia (VA)	Cto	R	S	T	Cto	Potencia (VA)	Cond AWG	Protección (Amperios)	Tomas	Lumi	Descripción
TOMACORRIENTES ADMINISTRACION		4	1x20A	3No12	720	1				2	720	3No12	1x20A	4		TOMACORRIENTES BODEGA CEDI
TOMACORRIENTES DISPENSACION		3	1x20A	3No12	540	3				4	900	3No12	1x20A	5		TOMACORRIENTES RECEPCION, RECEPCION MEDICAMENTOS CONTROLADOS
TOMACORRIENTES ADMINISTRACION FARMACEUTICA		6	1x20A	3No12	1080	5				6	540	3No12	1x20A	3		TOMACORRIENTES BODEGA ALMACEN
TOMACORRIENTES PREPARACION Y DESPACHO ALMACEN, ADMINISTRACION ALMACEN		3	1x20A	3No12	540	7				8	877	3No12	1x20A	25		ILUMINACION RECEPCION CEDI, BAÑOS, CUARTO TEMPERATURA CONTROLADA, CUARTO TECNICO, RESIDUOS, RECEPCION ALMACEN, MEDICAMENTOS CONTROLADOS
TOMACORRIENTES AREA DE SERVICIOS, CUARTO TECNICO		3	1x20A	3No12	540	9				10	616	3No12	1x20A	12		ILUMINACION ADM. ALMACEN, PREPARACION Y DESPACHO ALMACEN, ESCALAS
ILUMINACION DISPENSACION CEDI	16		1x20A	3No12	640	11				12	576	3No12	1x20A	16		ILUMINACION BODEGAS
ILUMINACION BODEGAS	24		1x20A	3No12	864	13				14						RESERVA
ILUMINACION DE EMERGENCIA	10		1x20A	3No12	200	15				16						RESERVA
CORTINA ENROLLABLE		1	1x20A	3No12	300	17				18	900	3No12	1x20A	3		TOMACORRIENTES TEMPERATURA CONTROLADA
RESERVA						19				20						RESERVA
RESERVA						21				22						RESERVA
RESERVA						23				24						RESERVA
Carga Total (VA):	10.553		Demandada VA			7387			I (Amp):			28				
Fases: Cu - THHN 3 # 8 AWG					Neutro: Cu - THHN 1 # 8 AWG					Tierra: Cu-THHN 1 # 8 AWG						
Protección Gral: 3 x 40A					Regulación :					Ducto:						

NIVEL 2 - CEDI HOSPITAL YOLOMBO																
TABLERO NORMAL - TN1										TN1						
UBICACIÓN: TIPO DE MONTAJE: EMPOTRADO					ESPECIFICACIONES # CIRCUITOS: 30 # FASES: 3 # HILOS: 4 CAPACIDAD EN BARRAS: 225A VOLTAJE: 220/127 V											
Descripción	Lumi	Tomas	Protección (Amperios)	Cond AWG	Potencia (VA)	Cto	R	S	T	Cto	Potencia (VA)	Cond AWG	Protección (Amperios)	Tomas	Lumi	Descripción
TOMACORRIENTES OFICINAS		6	1x20A	3No12	1080	1				2	900	3No12	1x20A	5		TOMACORRIENTES OFICINA
TOMACORRIENTES OFICINAS		6	1x20A	3No12	1080	3				4	720	3No12	1x20A	4		TOMACORRIENTES OFICINA
TOMACORRIENTES OFICINAS		5	1x20A	3No12	900	5				6	1260	3No12	1x20A	7		TOMACORRIENTES OFICINA
TOMACORRIENTES MEZANINE 1, MEZANINE2		4	1x20A	3No12	720	7				8	720	3No12	1x20A	4		TOMACORRIENTES OFICINA
TOMACORRIENTES OFICINAS		5	1x20A	3No12	900	9				10	700	3No12	1x20A	2		TOMACORRIENTES CAFETIN
TOMACORRIENTES OFICINAS		5	1x20A	3No12	900	11				12	640	3No12	1x20A	16		ILUMINACION OFICINAS
TOMACORRIENTES CAFETIN		2	1x20A	3No12	360	13				14	508	3No12	1x20A	16		ILUMINACION OFICINAS, BAÑOS
ILUMINACION OFICINAS	19		1x20A	3No12	760	15				16	720	3No12	1x20A	20		ILUMINACION MEZANINE
ILUMINACION OFICINAS, BAÑOS	22		1x20A	3No12	828	17				18	576	3No12	1x20A	16		ILUMINACION MEZANINE
ILUMINACION MEZANINE	20		1x20A	3No12	720	19				20						RESERVA
ILUMINACION MEZANINE	16		1x20A	3No12	576	21				22						RESERVA
ILUMINACION DE EMERGENCIA	10		1x20A	3No12	200	23				24						RESERVA
RESERVA						25				26						RESERVA
RESERVA						27				28						RESERVA
RESERVA						29				30						RESERVA
Carga Total (VA):	15.828		Demandada VA			11080			I (Amp):			43				
Fases: Cu - THHN 3 # 6 AWG					Neutro: Cu - THHN 1 # 6 AWG					Tierra: Cu-THHN 1 # 8 AWG						
Protección Gral: 3 x 50A					Regulación :					Ducto:						

NIVEL 1 - CEDI HOSPITAL YOLOMBO																
TABLERO REGULADO - TR																
UBICACIÓN: TIPO DE MONTAJE: EMPOTRADO						ESPECIFICACIONES #CIRCUITOS: 12 #FASES: 3 #HILOS: 4 CAPACIDAD EN BARRAS: 225A VOLTAJE: 220/127 V										
Descripción	Lumi	Tomas	Protección (Amperios)	Cond AWG	Potencia (VA)	Cto	R	S	T	Cto	Potencia (VA)	Cond AWG	Protección (Amperios)	Tomas	Lumi	Descripción
TOMACORRIENTES ADMINISTRACION CEDI		4	1x20A	3No12	720	1				2	540	3No12	1x20A	3		TOMACORRIENTES ADMINISTRACION ALMACEN, PREPARACION Y DESPACHO
TOMACORRIENTES DISPENSACION CEDI		3	1x20A	3No12	540	3				4	360	3No12	1x20A	2		TOMACORRIENTES RECEPCION CEDI, RECEPCION ALMACEN, RESERVA
TOMACORRIENTES ADMINISTRACION FARMACEUTICA		6	1x20A	3No12	1080	5				6						RESERVA
RESERVA						7				8						RESERVA
RESERVA						9				10						RESERVA
RESERVA						11				12						RESERVA
Carga Total (VA) :		3240			Demandada VA			3240			I (Amp):		12			
Fases: Cu - THHN 3 # 8 AWG					Neutro: Cu - THHN 1 # 8 AWG					Tierra: Cu-THHN 1 # 8 AWG						
Protección Gral: 3 x 40A					Regulación :					Ducto:						

NIVEL 1 - CEDI HOSPITAL YOLOMBO																
TABLERO REGULADO - TR																
UBICACIÓN: TIPO DE MONTAJE: EMPOTRADO						ESPECIFICACIONES #CIRCUITOS: 12 #FASES: 3 #HILOS: 4 CAPACIDAD EN BARRAS: 225A VOLTAJE: 220/127 V										
Descripción	Lumi	Tomas	Protección (Amperios)	Cond AWG	Potencia (VA)	Cto	R	S	T	Cto	Potencia (VA)	Cond AWG	Protección (Amperios)	Tomas	Lumi	Descripción
TOMACORRIENTES ADMINISTRACION CEDI		4	1x20A	3No12	720	1				2	540	3No12	1x20A	3		TOMACORRIENTES ADMINISTRACION ALMACEN, PREPARACION Y DESPACHO
TOMACORRIENTES DISPENSACION CEDI		3	1x20A	3No12	540	3				4	360	3No12	1x20A	2		TOMACORRIENTES RECEPCION CEDI, RECEPCION ALMACEN, RESERVA
TOMACORRIENTES ADMINISTRACION FARMACEUTICA		6	1x20A	3No12	1080	5				6						RESERVA
RESERVA						7				8						RESERVA
RESERVA						9				10						RESERVA
RESERVA						11				12						RESERVA
Carga Total (VA) :		3240			Demandada VA			3240			I (Amp):		12			
Fases: Cu - THHN 3 # 8 AWG					Neutro: Cu - THHN 1 # 8 AWG					Tierra: Cu-THHN 1 # 8 AWG						
Protección Gral: 3 x 40A					Regulación :					Ducto:						

d. Análisis de coordinación de Aislamiento Eléctrico

Se anexa la Tabla E.3 Tensión al impulso (BIL) que deben soportar los Equipos en baja Tensión de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana NTC 4552-1.

Tabla E.3. Tensión al impulso que deben soportar los equipos

Nivel de tensión de operación de los equipos V	BIL requerido en (kV)			
	Contadores	Tableros, interruptores, cables, etc.	Electrodomésticos, herramientas portátiles	Equipo electrónico
	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
120 – 240 ; 120 / 208	4	2,5	1,5	0,8
254 / 440 ; 277 / 480	6	4	2,5	1,5

Se instala DISPOSITIVO DE PROTECCION CONTRA SOBRETENSIONES (DPS)

DPS CIRPROTEC 1+2 PSC-12.5 (12.5 KA) DESENCHUFABLE- 3POLOS.

e. Análisis de Corto – Circuito y Falla a Tierra.

Un análisis detallado de la instalación evidencia la posibilidad de que una de las fases se ponga en contacto con la tierra, el neutro u otra fase, en el evento que esto pueda ocurrir se deberá garantizar que las protecciones eléctricas de la instalación sean acordes a la capacidad en amperios y de corriente de cortocircuito propuestos en este diseño, para prevenir los accidentes que puedan causar estas fallas eléctricas. Las protecciones propuestas en el diseño eléctrico deben ser del orden de 10kA.

f.) Análisis de Nivel de Tensión Requerido.

DATOS DE ENTRADA	
Obra	CEDI YOLOMBO
Características de la Instalación	
La instalación está conectada directamente a: (Marque con 'X' el correspondiente)	
X	Transformador de distribución
	Sistema de alimentación primario
	Sistema de transmisión
NIVEL DE TENSIÓN REQUERIDO (Resultados arrojados)	
Nivel I: <i>Extra alta tensión (EAT)</i> : Corresponde a tensiones superiores a 230 kV. (Sistema de transmisión)	
Nivel II: <i>Alta Tensión (AT)</i> : Tensiones mayores o iguales a 57.5kV y menores o iguales a 230kV. (Sistema de transmisión)	
Nivel III: <i>Media Tensión (MT)</i> : Tensión nominal superior a 1000V e inferior a 57.5kV. (Sistema de distribución)	
Nivel IV: <i>Baja Tensión (BT)</i> : Los de Tensión nominal mayor o igual a 25V y menos o igual a 1000V. - Entre 110V y 1000V aplica en el sistema de distribución. -La tensión inferior a 110V aplica en uso final. <i>Muy Baja Tensión (MBT)</i> : Tensiones menores a 25V. (Uso final)	X

g.) Calculo de Campos Electromagnéticos.

No Aplica: No existen líneas de alta tensión u otro elemento que tengan incidencias directas sobre El Parque.

h.) Calculo de los Transformadores.

Se alimenta de Transformador Existente HOSPITAL DE YOLOMBO (GABINETE ELECTRICO EXISTENTE EN CUARTO TECNICO)

i.) Cálculo del Sistema de Puesta a Tierra.

El conducto de Puesta a Tierra, se elige de acuerdo con la Tabla 250.66 de la NTC 2050 ACTUALIZACION 2

Tabla 250.66 Conductor del electrodo de puesta a tierra para sistemas de corriente alterna

Calibre del mayor conductor no puesto a tierra de entrada de la acometida o área equivalente para conductores en paralelo ^a				Calibre del conductor del electrodo de puesta a tierra			
Cobre		Aluminio o aluminio revestido de cobre		Cobre		Aluminio o aluminio revestido de cobre ^b	
mm ²	AWG o kcmil	mm ²	AWG o kcmil	mm ²	AWG o kcmil	mm ²	AWG o kcmil
33,62 o menor	2 o menor	53,2 o menor	1/0 o menor	8,36	8	13,29	6
42,2 o 53,5	1 o 1/0	67,44 o 85,02	2/0 o 3/0	13,29	6	21,14	4
61,44 o 85,02	2/0 o 3/0	107,21 o 126,67	4/0 o 250	21,14	4	33,62	2
107,21 hasta 177,34	Más de 3/0 hasta 350	152,01 a 253,35	Más de 250 hasta 500	33,62	2	53,5	1/0
202,68 a 304,02	Más de 350 hasta 600	278,68 a 456,03	Más de 500 hasta 900	53,5	1/0	85,02	3/0
329,35 a 557,37	Más de 600 hasta 1 100	506,70 a 886,73	Más de 900 hasta 1 750	67,44	2/0	107,21	4/0
608,04 y más	Más de 1 100	912,06 y más	Más de 1 750	85,02	3/0	126,67	250

NOTA 1 Si conjuntos múltiples de conductores para la entrada de la acometida se conectan directamente a una bajada de la acometida, a un conjunto de conductores de acometida aérea, a un conjunto de conductores de acometida subterránea o acometida lateral, el calibre equivalente del conductor de mayor tamaño de entrada de la acometida se debe determinar por la mayor suma de las áreas de los conductores correspondientes de cada conjunto.

NOTA 2 Cuando no hay conductores de entrada de la acometida, el calibre del conductor del electrodo de puesta a tierra se debe determinar por el calibre equivalente del mayor conductor de entrada de la acometida exigido para la carga que se va a alimentar.

^a Esta Tabla también se aplica a los conductores derivados de sistemas de C.A. derivados independiente.

^b Véanse las restricciones de la instalación, en la Sección 250.64(A).



j) **Calculo Económico de Conductores y Perdidas.**

TABLERO	VA	F.D	VOLTAJE	CARGA DEMANDADA (VA)	CORRIENTE	PROTECCION	ACOMETIDA	TIPO DE CONDUCTOR	CAPACIDAD DEL CONDUCTOR(A)
TN	10553	0,7	220	7387	21,54	3X40A	8	Cu	50
TN1	15828	0,7	220	11080	32,31	3X50A	6	Cu	65
TR	3240	1	220	3240	9,45	3X40A	8	Cu	50
TR1	8640	1	220	8640	25,19	3X40A	8	Cu	50

Calibre AWG o Kcmil	60°C (140°F)	75°C (167°F)	90°C (194°F)	60°C (140°F)	75°C (167°F)	90°C (194°F)	CALIBRE AWG o kcmil
	Tipos TW, UF	Tipos RHW, THHW, THW, THWN, XHHW, USE, ZW	Tipos TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW-2, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	Tipos TW, UF	Tipos RHW, THHW, THW, THWN, XHHW, USE	Tipos TBS, SA, SIS, THHN, THHW, THW-2, THWN-2, RHH, RHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	
	COBRE			ALUMINIO O ALUMINIO CUBIERTO DE COBRE			
18	-	-	14	-	-	-	-
16	-	-	18	-	-	-	-
14*	20	20	25	-	-	-	-
12*	25	25	30	20	20	25	12*
10*	30	30	40	25	30	35	10*
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500

k.) Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de corto-circuito de la red y la capacidad de corriente del conductor.

TABLERO	VA	F.D	VOLTAJE	CARGA DEMANDADA (VA)	CORRIENTE	PROTECCION	ACOMETIDA	TIPO DE CONDUCTOR	CAPACIDAD DEL CONDUCTOR(A)
TN	10553	0,7	220	7387	21,54	3X40A	8	Cu	50
TN1	15828	0,7	220	11080	32,31	3X50A	6	Cu	65
TR	3240	1	220	3240	9,45	3X40A	8	Cu	50
TR1	8640	1	220	8640	25,19	3X40A	8	Cu	50

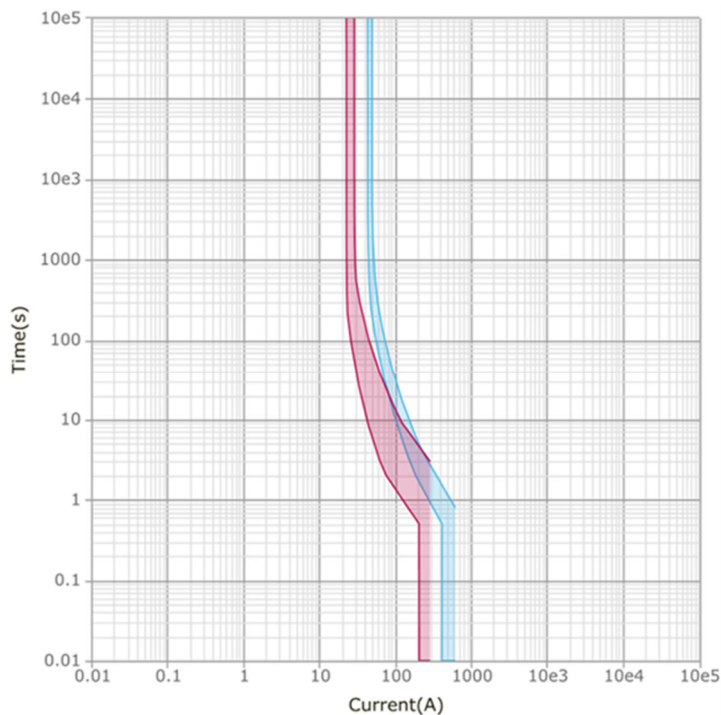
l.) Calculo Mecánico de Estructuras.

No Aplica. – No se utiliza ningún tipo de Estructura Metálica.

m.) Cálculo y Coordinación de Protecciones.

Protección 3x150A

Protección 3x40A



n.) Cálculo de Canalizaciones.

- Tabla NTC 2050 utilizada para dimensionar la tubería PVC

ACOMETODA PRINCIPAL 3No4/0+1No2/0+1No4 AWG-THWN-THHN

Ocupacion de ductos						
Cable Monopolar						
N°	Calibre	Aislante	Cantidad	Diametro* mm	Area por cable mm2	Total Grupo mm2
1	4/0	THW 600 V	3	17,46	239,43	718,29
2	2/0	THW 600 V	1	14,66	168,79	168,79
3	4	THW 600 V	1	8,93	62,63	62,63
4	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0	1,00	0,00	0,00
5	12	TTU 90 (XLPE-PVC) 600 V	0	1,00	0,00	0,00
					Area Total	949,72 mm2
Tubo de PVC, Tipo A						
Diametro: 3 Pulgadas						
Diámetro mínimo recomendado 3 1/2 "					Diametro**	82 mm
					Area Total	5281,02 mm2
Max. Ocupacion				40,00%	Ocupación	17,98%

CONDUIT RÍGIDO DE PVC, SCHEDULE 40 Y CONDUIT HDPE													
Métrica	Tamaño Comercial (Pulgadas)	Diámetro interno (mm)	Diámetro interno (Pulg)	Área total 100% (mm²)	Área total 100% (Pulg²)	2 Alambres 31% (mm²)	2 Alambres 31% (Pulg²)	Más de 2 Alambres 40% (mm²)	Más de 2 Alambres 40% (Pulg²)	1 Alambre 53% (mm²)	1 Alambre 53% (Pulg²)	1 Alambre 60% (mm²)	1 Alambre 60% (Pulg²)
1/2	16	15.3	0.602	184	0.285	57	0.088	74	0.114	97	0.151	110	0.171
3/4	21	20.4	0.804	327	0.508	101	0.157	131	0.203	173	0.269	196	0.305
1	27	26.1	1.029	535	0.832	166	0.258	214	0.333	284	0.441	321	0.499
1 1/4	35	34.5	1.360	935	1.453	290	0.450	374	0.581	495	0.770	561	0.872
1 1/2	41	40.4	1.590	1282	1.986	397	0.616	513	0.794	679	1.052	769	1.091
2	53	52	2.047	2124	3.291	658	1.020	849	1.316	1126	1.744	1274	1.975
2 1/2	63	62.1	2.445	3029	4.695	939	1.455	1212	1.878	1605	2.488	1817	2.817
3	78	77.3	3.042	4693	7.268	1455	2.253	1877	2.907	2487	3.852	2816	4.361
3 1/2	91	89.4	3.521	6277	9.737	1946	3.018	2511	3.895	3327	5.161	3766	5.842
4	103	101.5	3.998	8091	12.554	2508	3.892	3237	5.022	4288	6.654	4855	7.532
5	129	127.4	5.016	12748	19.761	3952	6.126	5099	7.904	6756	10.473	7649	11.856
6	155	153.2	6.031	18433	28.567	5714	8.856	7373	11.427	9770	15.141	11060	17.14

o) Calculo de Perdida de Energía.

ALIMENTADOR O ACOMETIDA: - 3No4/0+1No2/0+1No4 AWG-THWN-THHN

CALCULO DE LA CORRIENTE POR EL CONDUCTOR		
DESCRIPCION	UNIDADES	VALOR
TENSIÓN	V	208
FASES	SIN	3
POTENCIA DE LA CARGA	kW	34000
CORRIENTE POR EL CONDUCTOR DE FASE	A	117,97

CALCULO DE LA POTENCIA DISIPADA EN EL CONDUCTOR		
DESCRIPCION	UNIDADES	VALOR
CANTIDAD DE CONDUCTORES EN PARALELO	UNIDAD	1
CALIBRE	SIN	4/0 AWG
RESISTENCIA DEL CABLE	OHMIOS/METRO	0,000193
DISTANCIA	m	70
RESISTENCIA TOTAL DEL TRAMO	ohmios	0,01351
POTENCIA TOTAL DISIPADA EN LOS CABLES	kW	0,56

CALCULO DE LAS PERDIDAS DE ENERGIA		
DESCRIPCION	UNIDADES	VALOR
TIEMPO DE OPERACIÓN CON LA CARGA TOTAL CALCULADA.	HORAS/MES	120
COSTO DEL kW-H	\$/kW-H	400
COSTO DE LA ENERGIA TOTAL CALCULADA	\$/MES	\$ 1.632.000.000
COSTO DE LAS PERDIDAS DE ENERGIA	\$/MES	\$ 27.074
PORCENTAJE DE PERDIDAS	%	0,001659%

p) Cálculos de regulación:

Caída de tensión sistemas Trifasico (Conductor de Cobre)

Carga:	34000 VA	34 kVA	
Longitud del circuito:	70 m		$k = \frac{(r \times \cos\theta + x \times \text{sen}\theta)}{10^5 \times kV^2}$
Tensión del sistema:	220 V		
FP:	0,9		
Calibre del Cable:	4/0	—	1 Cond. por fase
Material de la tubería:	PVC		$k = 0,0004$
R:	0,203 OHM/kM		
X:	0,135 OHM/kM		$\Delta V(\%) = (kVA \times m) \times k$

Caída de tensión: $\Delta V(\%) = 1,18$
Voltaje Final: 217,38 V

q) Clasificación de Áreas.

No Aplica. – No existen Áreas Especiales.

r) Elaboración de Diagramas Unifilares.

Ver Planos Eléctricos.

s) Elaboración de Planos y Esquemas Eléctricos de Construcción.

Ver Planos Eléctricos

t) Especificaciones de Construcción complementarias para los Planos.

NORMAS

El sistema eléctrico interior y exterior debe cumplir las prescripciones de la última edición de las siguientes normas:

- a) EE.PP.M.: "Normas y especificaciones Generales de Construcción (NEC)"
- b) Instituto Colombiano de Normas Técnicas:"NTC 2050"
- c) American National Standards Institute (ANSI)
- d) American National Standards Institute (ANSI), C62.11: "Standard for surge Arresters (Lightning Arresters) for alternating Current Power Circuits"
- e) American Society for Testing and Materials (ASTM)
- f) American Society for Testing and Materials (ASTM), ASTM B-3: " Soft or Annealed Cooper Wire"
- g) American Society for Testing and Materials (ASTM), ASTM B-187 "Standard Specification for Copper Bus Bar, Rod and Shapes"
- h) American Society for Testing and Materials (ASTM), ASTM B-8: " Concentric Lay Stranded Cooper Conductors, Hard, Medium-Hard, or Soft"
- i) National Fire Protection Association (NFPA) : "National Electrical Code (NEC)"
- j) National Fire Protection Association (NFPA) : " 780"

u) Establecer las distancias de seguridad requeridas.

Tabla 3.10.1. a. Distancias mínimas de seguridad en zonas con construcciones

DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEGURIDAD EN ZONAS CON CONSTRUCCIONES		
Descripción	Tensión nominal entre fases (kV)	Distancia (m)
Distancia vertical "a" sobre techos y proyecciones, aplicable solamente a zonas de muy difícil acceso a personas y siempre que el propietario o tenedor de la instalación eléctrica tenga absoluto control tanto de la instalación como de la edificación (Figura 3.10.1. a.).	44/34,5/33	3,8
	13,8/13,2/11,4/7,6	3,8
	<1	0,45
Distancia horizontal "b" a muros, balcones, salientes, ventanas y diferentes áreas independientemente de la facilidad de accesibilidad de personas. (Figura 3.10.1. a.).	66/57,5	2,5
	44/34,5/33	2,3
	13,8/13,2/11,4/7,6	2,3
	<1	1,7
Distancia vertical "c" sobre o debajo de balcones o techos de fácil acceso a personas, y sobre techos accesibles a vehículos de máximo 2,45 m de altura. (Figura 3.10.1. a.).	44/34,5/33	4,1
	13,8/13,2/11,4/7,6	4,1
	<1	3,5
Distancia vertical "d" a carreteras, calles, callejones, zonas peatonales, áreas sujetas a tráfico vehicular. (Figura 3.10.1. a.) para vehículos de más de 2,45 m de altura.	115/110	6,1
	66/57,5	5,8
	44/34,5/33	5,6
	13,8/13,2/11,4/7,6	5,6
	<1	5

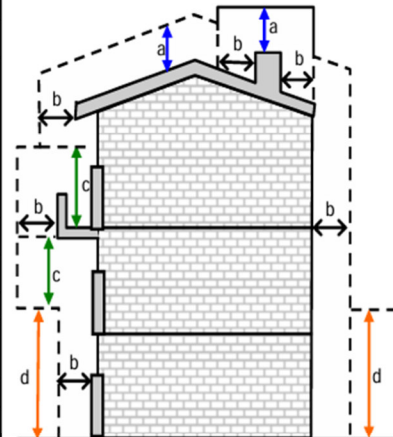


Figura 3.10.1. a. Distancias de seguridad en zonas con construcciones.

Fuente: Adaptada de la Resolución 90708 de 2013.

- Se cumplen con las distancias mínimas establecidas por el RETIE.

v.) justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea Permitido.

No Aplica. – No existe desviación a la Norma.

w) 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