

**FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS**

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica primaria externa se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, cortocircuitos o aperturas de interruptores con carga o por contacto accidental de herramientas con la línea o equipos energizados.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Utilizar guantes dieléctricos de clase clase 2 para media tensión y gafas de protección ultravioleta; además de ropa de dotación hecha a base de algodón.

RIESGO A EVALUAR:		Electrocución o quemadura por Arcos Electricos (al) o (en) MEDIA TENSION 13200V			FRECUENCIA					
EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE					
POTENCIAL	x	REAL								
CONSECUENCIAS	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
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

**Evaluador:** Gustavo Arboleda C. **MP:** VL205-33253 **FECHA:** 12/10/2016

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO**

**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 a seguridad.

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

RIESGO A EVALUAR:		Contacto directo					MEDIA TENSION 13200V				
		Electrocución o quemaduras por _____ (al) o (en)					FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				
		EVENTO O EFECTO			FUENTE		FRECUENCIA				
POTENCIAL		REAL									
X											
C O N S E C U E N C I A S	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 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		

<b>Evaluador:</b>	Gustavo Arboleda C.	<b>MP:</b>	VL205-33253	<b>FECHA:</b>	12/10/2016
-------------------	---------------------	------------	-------------	---------------	------------

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos 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.

<b>RIESGO A EVALUAR:</b>	<b>Quemaduras por _____ (al) o (en)</b>	<b>Contacto indirecto</b>	<b>MEDIA TENSION 13200V</b>
	<b>EVENTO O EFECTO</b>	<b>FACTOR DE RIESGO (CAUSA)</b>	<b>FUENTE</b>

CONSECUENCIAS	POTENCIAL		REAL			FRECUENCIA				
	X					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 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
		Daños leves, No			1					

Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Interrupción	Sin efecto E1	Interna	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>
<b>Evaluador:</b> Gustavo Arboleda C.		<b>MP:</b> VL205-33253		<b>FECHA:</b> 12/10/2016				

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos 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:** Establecer distancias de seguridad, utilizar elementos de protección personal, instalar puestas a tierra solidas, hacer mantenimiento preventivo y correctivo.

RIESGO A EVALUAR:		MEDIA TENSION 13200V								
Quemaduras por Cortocircuitos (al) o (en)		EVENTO O EFECTO					FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE	
POTENCIAL	REAL	FRECUENCIA								
	X					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	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>
	Incapacidad parcial permanente E4	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>

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
<b>Evaluador:</b> Gustavo Arboleda C. <b>MP:</b> VL205-33253 <b>FECHA:</b> 12/10/2016									

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos FACTOR DE RIESGO POR RAYOS**

**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.

<b>RIESGO A EVALUAR:</b>	Quemaduras, Electrocuación por Rayos Sistema de puesta a tierra
	(al) o (en)
	<b>EVENTO O EFECTO</b> <b>FACTOR DE RIESGO (CAUSA)</b> <b>FUENTE</b>

POTENCIAL		REAL		FRECUENCIA						
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		E	D	C	B	A		
<b>CONSECUENCIAS</b>	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 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	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
<b>Evaluador:</b> Gustavo Arboleda C. <b>MP:</b> VL205-33253 <b>FECHA:</b> 12/10/2016									

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos FACTOR DE RIESGO POR SOBRECARGA**

**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 flojas.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Usar interruptores automáticos con relés de sobrecarga, dimensionamiento técnico de conductores y equipos

RIESGO A EVALUAR:	Incendio por <u>Sobrecarga</u> (al) o (en) red primaria				Conductores, equipos y/o					
	EVENTO O EFECTO	FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE					
POTENCIAL	<input checked="" type="checkbox"/>	REAL			FRECUENCIA					
CONSECUENCIAS					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	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	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>
Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve. E2	Efecto menor	Local	2	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral) E1	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna E1	1	<b>MUY BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>
<b>Evaluador:</b> Gustavo Arboleda C. <b>MP:</b> VL205-33253 <b>FECHA:</b> 12/10/2016									

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos FACTOR DE RIESGO POR TENSIÓN DE CONTACTO**

**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:	Electrocución por <u>Tensión de contacto</u> Conductores y equipos (al) o (en)				EVENTO O EFECTO	FACTOR DE RIESGO (CAUSA)	FUENTE	FRECUENCIA						
	POTENCIAL	X	REAL					E	D	C	B	A		
CONSECUENCIA	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	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>MUY ALTO</b>			
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>			

S	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
<b>Evaluador:</b> Gustavo Arboleda C. <b>MP:</b> VL205-33253 <b>FECHA:</b> 12/10/2016										

**RETIE: TABLA 9.3 Matriz para análisis de riesgos FACTOR DE RIESGO POR TENSION DE PASO**

**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:	Electrocución por Tensión de paso (al) o (en) Conductores y equipos				FUEENTE				
	EVENTO O EFECTO				FACTOR DE RIESGO (CAUSA)				
POTENCIAL		REAL		FRECUENCIA					
X				E	D	C	B	A	
CONSECUEN	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

C I A S	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

**Evaluador:** Gustavo Arboleda C.      **MP:** VL205-33253      **FECHA:** 12/10/2016

**FACTOR DE RIESGO POR ELECTRICIDAD ESTÁTICA**

**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.



### FACTOR DE RIESGO POR EQUIPO DEFECTUOSO

**POSIBLES CAUSAS:** En el desarrollo de la instalación eléctrica primaria externa se pueden presentar quemaduras eléctricas por malos contactos, cortocircuitos o contactos con equipos energizados a través de equipos defectuosos.

**MEDIDAS DE PROTECCIÓN:** Utilizar guantes dieléctricos de clase clase 2 para media tensión y gafas de protección ultravioleta; además de ropa de dotación hecha a base de algodón. Efectuar mantenimiento a los equipos utilizados.

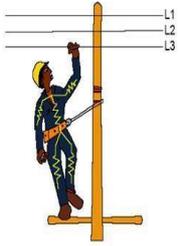
RIESGO A EVALUAR:		Electrocución o quemaduras por <u>Equipo defectuoso</u> (al) o (en) Ambiente o manipulación de equ								
		EVENTO O EFECTO			FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE		
POTENCIAL		REAL			FRECUENCIA					
					E	D	C	B	A	
		En la imagen de la empresa			No ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en el sector	Ha ocurrido en la Empresa	Sucede varias veces al año en la	Sucede varias veces al mes en la Empresa	
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	En la imagen de 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) E1	Daños leves, No Interrupción E1	Sin efecto E1	Interna E1	1	MUY BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO
Evaluador:		Gustavo Arboleda C.			MP:	VL205-33253		FECHA:	12/10/2016	

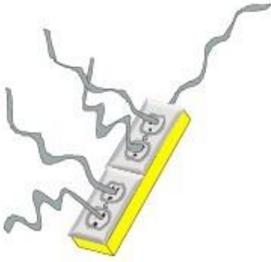
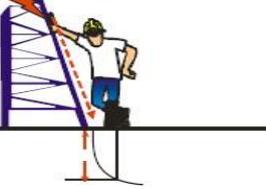
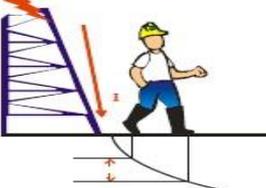
**Anexo General Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas - RETIE**

COLOR	NIVEL DE RIESGO	DECISIONES A TOMAR Y CONTROL	PARA EJECUTAR LOS TRABAJOS
	<b>MUY ALTO</b>	<b>Inadmisibles para trabajar:</b> 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).
	<b>ALTO</b>	<b>Minimizarlo:</b> 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.
	<b>MEDIO</b>	<b>Aceptarlo:</b> 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.
	<b>BAJO</b>	<b>Asumirlo:</b> 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"> <li>•¿Qué puede salir mal o fallar?</li> <li>•¿Qué puede causar que algo salga mal o falle?</li> <li>•¿Qué podemos hacer para evitar que algo salga mal o falle?</li> </ul>
	<b>MUY BAJO</b>	Vigilar posibles cambios	No afecta la secuencia de las actividades

**RETIE: TABLA 9.4 Decisiones y acciones para controlar el riesgo**

	<p><b>ARCOS ELECTRICOS</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Malos contactos, cortocircuitos, aperturas de interruptores con carga, apertura o cierre de seccionadores con carga, apertura de transformadores de corriente, apertura de transformadores de potencia con carga si utilizar equipo extintor de arco, apertura de transformadores de corriente en secundarios 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.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> 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.</p>
---	--

	<p style="text-align: center;"><b>AUSENCIA DE ELECTRICIDAD (EN DETERMINADOS CASOS)</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Apagón o corte del servicio, no disponer de un sistema interrumpido de potencia - UPS, no tener plantas de emergencia, no tener transferencia. Por ejemplo: Lugares donde se exijan plantas de emergencia como hospitales y aeropuertos.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Disponer de sistemas interrumpidos de potencia y de plantas de emergencia con transferencia automática.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CONTACTO DIRECTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Negligencia de Técnicos o impericia de no Técnicos, violación de las distancias mínimas de seguridad.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> 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.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CONTACTO INDIRECTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas de aislamiento, mal mantenimiento, falta de conductor de puesta a tierra.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Separación de circuitos, uso de muy baja tensión, distancias de seguridad, conexiones equipotenciales, sistemas de puesta a tierra, interruptores diferenciales, mantenimiento preventivo y correctivo.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>CORTOCIRCUITO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas de aislamiento, impericia de los técnicos, accidentes externos, vientos fuertes, humedades, equipos defectuosos.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Interruptores automáticos con dispositivos de disparo de máxima corriente o cortacircuitos fusibles.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>ELECTRICIDAD ESTÁTICA</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Union y separación constante de materiales como aislantes, conductores, sólidos o gases con la presencia de un aislante.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Sistema de puesta a tierra, conexiones equipotenciales, aumento de la humedad relativa, ionización del ambiente, eliminadores eléctricos y radiactivos, pisos conductivos.</p>
 <p><b>EQUIPO DEFECTUOSO</b></p>	
	<p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Mal mantenimiento, mala instalación, mala utilización, tiempo de uso, transporte inadecuado.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Mantenimiento predictivo, y preventivo, construcción de instalaciones siguiendo las normas técnicas, caracterización del entorno electromagnético.</p>

	<p style="text-align: center;"><b>RAYOS</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Fallas en el diseño, construcción, operación, mantenimiento del sistema de protección.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Pararrayos, bajantes, puestas a tierra, equipotencialización, apantallamientos, topología de cableados. Además suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal al aire libre.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>SOBRECARGA</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> 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.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Uso de interruptores automáticos con relés de sobrecarga, interruptores automáticos asociados con cortacircuitos, cortacircuitos, fusibles bien dimensionados, dimensionamiento técnico de conductores y equipos, compensación de energía reactiva con banco de condensadores.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TENSIÓN DE CONTACTO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de distancias de seguridad.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>TENSIÓN DE PASO</b></p> <p><b>POSIBLES CAUSAS:</b> Rayos, fallas a tierra, fallas de aislamiento, violación de áreas restringidas, retardo en el despeje de la falla.</p> <p><b>MEDIDAS DE PROTECCIÓN:</b> Puesta a tierra de baja resistencia, restricción de acceso, alta resistividad del piso, equipotencializar.</p>

**EQUIPO DEFECTUOSO RETIE:**

**TABLA 9.5 Factores de riesgos eléctricos más comunes**