



FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y
COMPORTAMIENTO HUMANO

MANUAL DE PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS PARA
TRABAJOS EN ALTA TENSIÓN (69kV - 230 Kv)”

Por: Pablo David Sulca Arévalo

12 de Agosto del 2019

LA ACTUALIDAD



Fuente: S/E Babahoyo



Fuente: S/E Babahoyo

- En el mundo actual, los trabajos en alta tensión (69 kV – 230 kV) representan un riesgo invisible para todos aquellos trabajadores que están expuestos a actividades de generación, transmisión y distribución eléctrica.
- Su uso generalizado a nivel industrial y en el entramado de un país como parte de sus redes de abastecimiento para la ciudadanía hace que muchas veces nos comportemos como si no representara ningún peligro.
- No tomamos conciencia de que la corriente eléctrica siempre comporta un riesgo que nunca hay que despreciar

INNOVACIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS



Fuente: S/E Babahoyo
Seccionador



Fuente: S/E Babahoyo Disyuntor

ACCIDENTES POR ALTA TENSIÓN

SOCIEDAD

El 36% de quemaduras es producido por descargas eléctricas

Redacción Sociedad - 05 de diciembre de 2018 - 00:00



Foto: El Telégrafo

Los afectados son sometidos a cirugías reconstructivas con injertos de piel. La electricidad origina daños en las extremidades, en el corazón y riñones.

Rosa T. (nombre protegido) tiene 45 años y hace seis meses recibió una **descarga eléctrica que afectó sus dos brazos**. Ella tocó accidentalmente un cable eléctrico con un rodillo cuando ayudaba a su esposo a pintar una casa, en el sur de Quito. Quedó tendida en el piso.



Lectura estimada
3 minutos
Contiene: 689 palabras

Visitas:
704

Tags:
quemaduras
descargas eléctricas
cirugías reconstructivas

Foto.- El telégrafo.

JovenesProducciones.com
21 de noviembre de 2018 · 🌐

#TERRIBLE 🚨

APAGÓN EN EL CENTRO Y SUR DE LA PROVINCIA CORRESPONDE A ACCIDENTE LABORAL

Un trabajador sufrió una fuerte descarga mientras probaba equipos en la Sub Estación de los puentes gemelos en #Babahoyo.

Andrés Guamán de 27 años fue llevado hasta el hospital de less con fuertes quemaduras.



Fuente: Jóvenes producciones.com

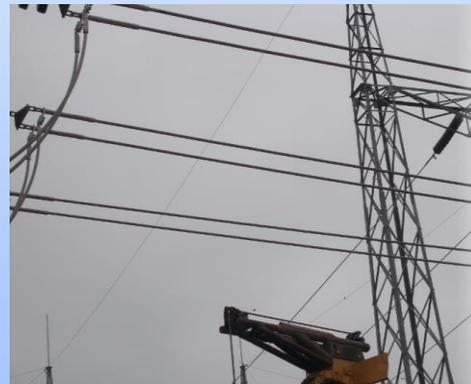
OBJETIVOS GENERAL

- Realizar una evaluación de los riesgos eléctricos a través de la metodología RETIE, que permita la elaboración de un manual de trabajo seguro, a fin de lograr la disminución de accidentes mortales y condiciones inseguras de trabajos con alto voltaje.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los trabajos asociados a la construcción, producción, puesta en marcha y mantenimiento de instalaciones de alta tensión, con el fin de identificar las condiciones de trabajo en las que los trabajadores desarrollan su actividad.
- Identificar los riesgos eléctricos que se generan durante los trabajos de alta tensión, para su respectiva evaluación usando la metodología planteada por el Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas RETIE.
- Elaborar un manual de prevención de riesgos eléctricos, que contenga medidas preventivas generales para la eliminación, reducción y control de dichos riesgos

TRABAJOS EN CALIENTE EN LA AMPLIACIÓN DE UNA SUBESTACIÓN



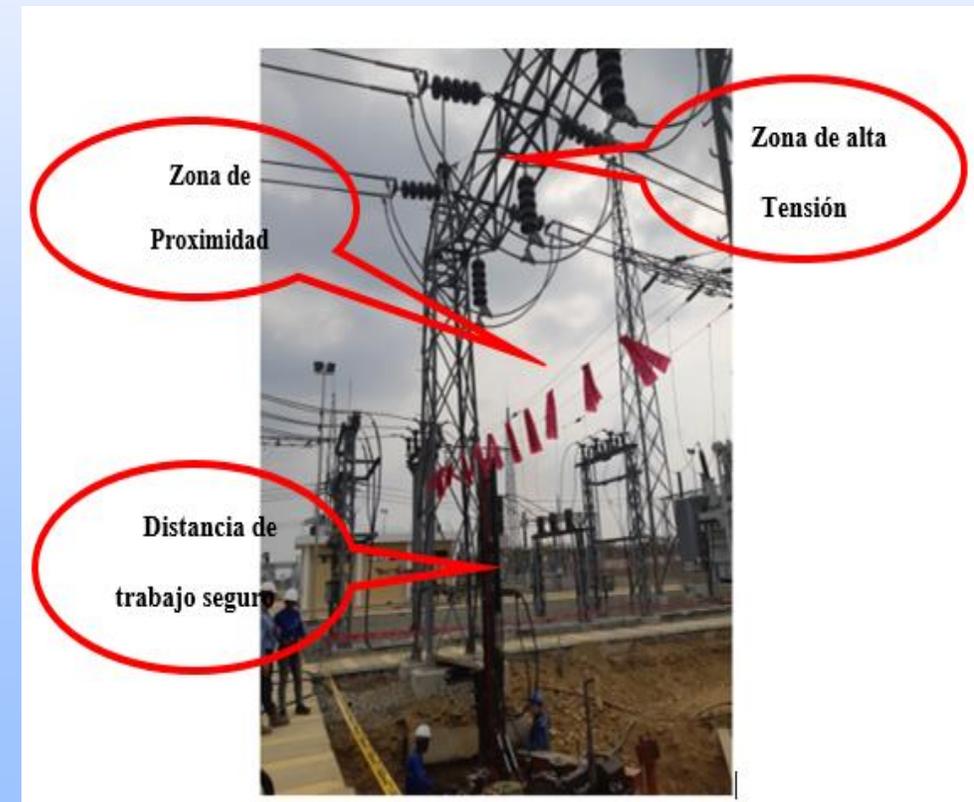
DISTANCIAS DE SEGURIDAD

RETIE

TENSIÓN NOMINAL ENTREFASES (Kv)	DISTANCIA MINIMA EN METROS (m)
hasta 1	0,8
7,6/11,4/13,2/13,8	0,95
33/34,5	1,1
44	1,2
57,5/66	1,4 *
110/115	1,8*
220/230	2,8*
500	5,5

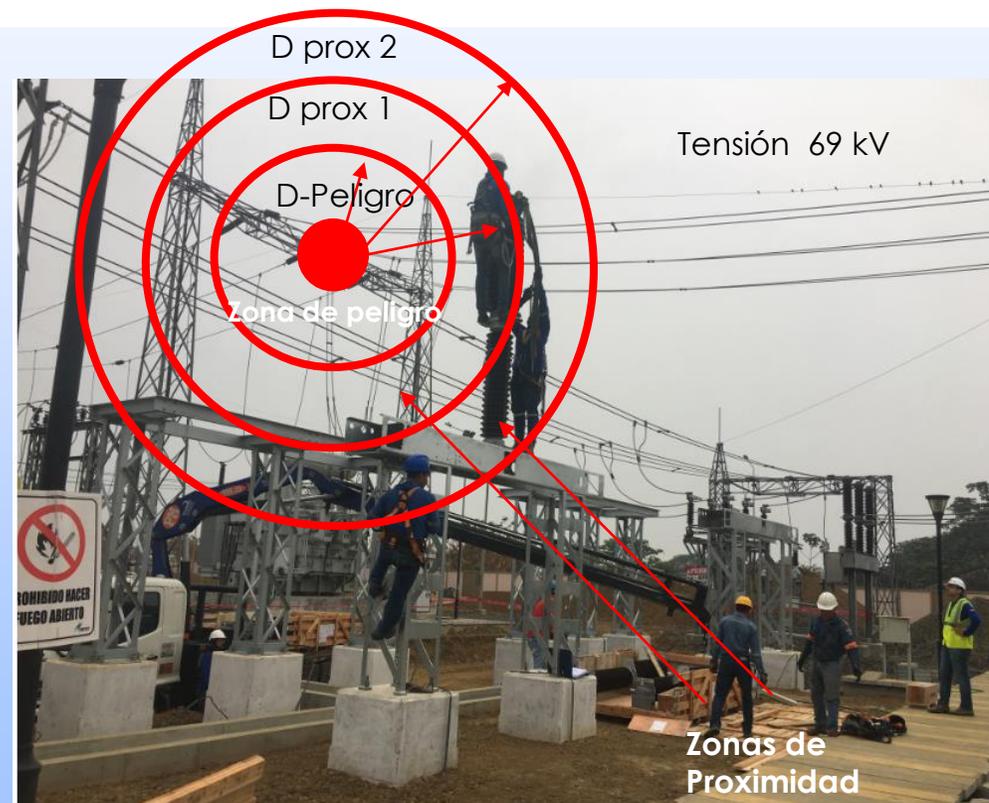
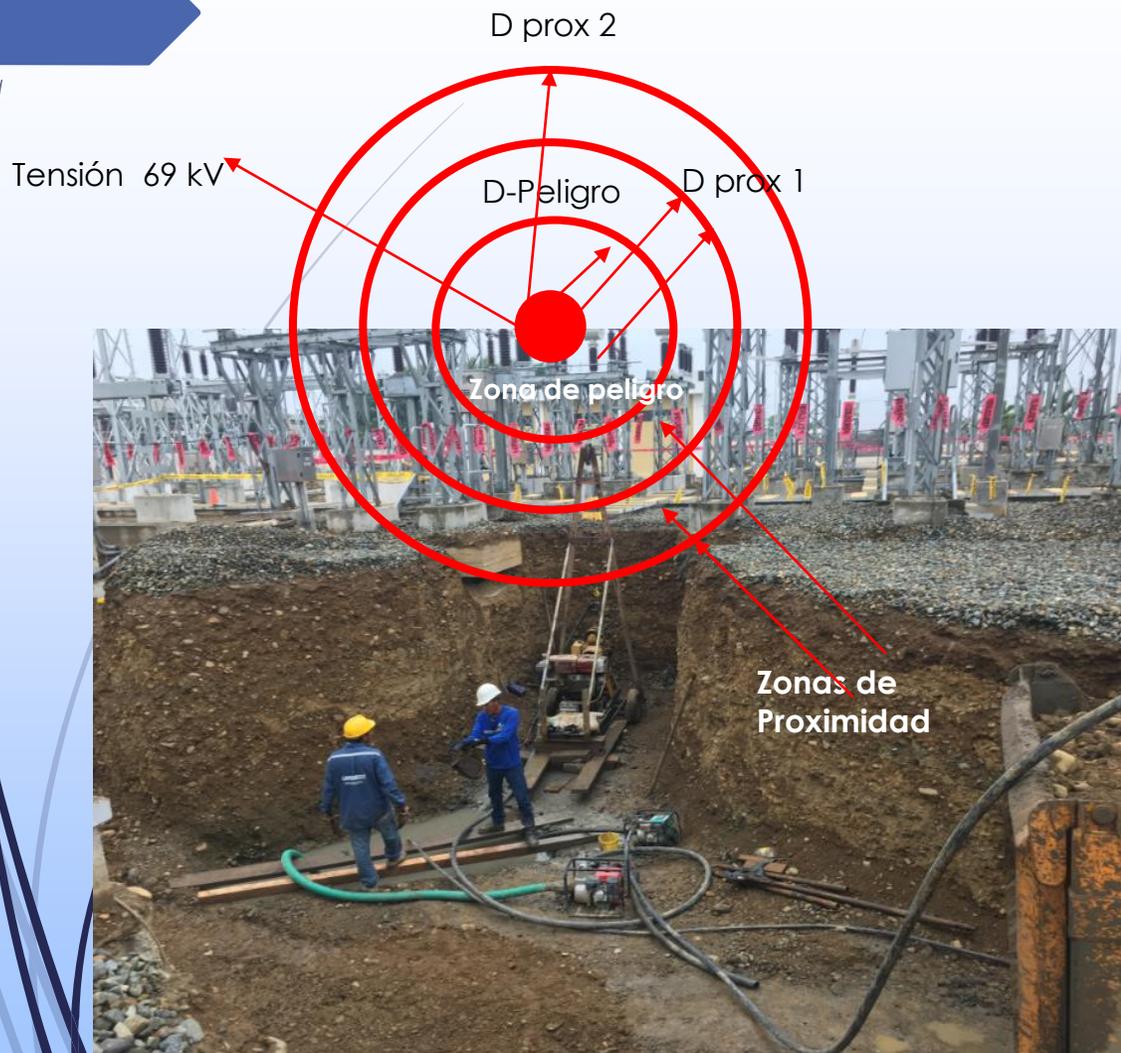
LT 69 Kv la distancia de trabajo seguro es 1.40 m hasta 1,80 m
LT de 230 Kv la distancia de trabajo seguro es de 2,80 m

REPRESENTACIÓN GRAFICA



Guía técnica para la Evaluación y Prevención del Riesgo Eléctrico /Real Decreto 614/2001 del 8 de junio

Tensión de la línea ≤ 66 Kv.	Tensión de la línea ≤ 66 a 220 Kv.	Tensión de la línea > 66 Kv.
 3m	 5m	 7m



D prox 1.- Cuando se puede delimitar con precisión la zona de trabajo

D prox 2.- Cuando no se puede delimitar con precisión la zona de trabajo

TRABAJOS ELÉCTRICOS DE CONEXIÓN Y DESCONEXIÓN (PUESTA EN MARCHA)

- ▶ Se debe tomar en cuenta cuando se realiza un trabajo de conexión y desconexión de energía siempre lo va a regular El Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) que se encarga de ejercer el Control Operativo del Sistema Eléctrico Nacional.
- ▶ Esto quiere decir que todo trabajo en alta tensión tendrá una orden de trabajo aprobada por la CENACE, CELEC EP Transelectric es quien solicita.
- ▶ **Si no existe orden de trabajo no se puede realizar ningún tipo de trabajo eléctrico en alta tensión.**



CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN S/E O REDES ENERGIZADAS PARA EL PERSONAL



Los trabajadores deben ser calificados, **Licencia de prevención de riesgos eléctricos o certificado de competencias laborales actualizado.**



Se determina que las condiciones del personal tanto físicas como anímicas deben ser adecuadas. **El personal debe gozar de buena salud, no estar bajo efectos del alcohol o sustancias psicotrópicas, etc**

No llevarán objetos conductores, tales como pulseras, relojes, que puedan contactar accidentalmente con elementos en tensión. **Evitar el arco eléctrico.**



Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres. **(Equipos de trabajo en altura)**

Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, deberán realizarse estando presentes, al menos un trabajador con conocimientos en primeros auxilios y un supervisor. **(Comunicación Eficaz)**

5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS



Primera Regla de oro. -
Desconexión o corte Efectivo
Apertura de cuchillas



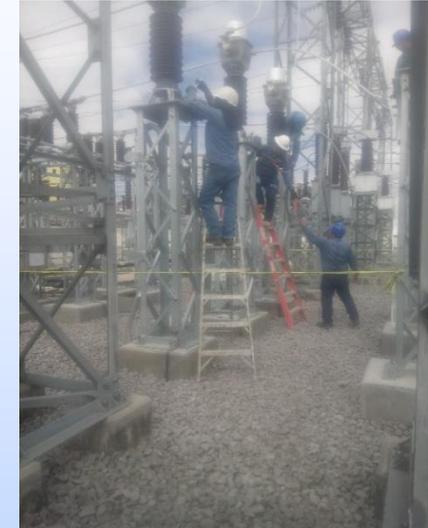
Segunda Regla de oro. - Prevenir cualquier posible realimentación. Bloqueo y señalización. Trabajo manual desde cuarto de control



Tercera Regla de Oro. - Verificar la ausencia de tensión.



5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS ELÉCTRICOS



Cuarta Regla de oro. - Poner a tierra y en cortocircuito.

Nota.- se deberá colocar puestas de tierra o aterrizaje al ingreso y salida del circuito, con el fin de evitar el retorno. (Prevención de Generación de Inducción)

Quinta regla de Oro. - Señalización de la zona de trabajo

Nota.- Hasta que no se haya completado estas cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

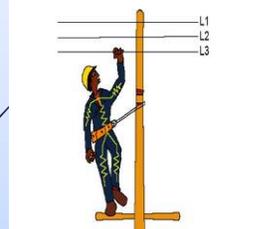
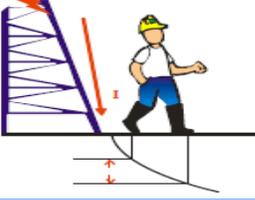
CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE TRABAJOS EN S/E O REDES ENERGIZADAS PARA LAS CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

- ▶ Verificar las condiciones atmosféricas sean las adecuadas para realizar trabajos con la red o línea energizada, es decir que no exista presencia de vientos fuertes, lluvias descargas atmosféricas y/o neblina.
- ▶ Se determina que los trabajos con red energizada deben efectuarse únicamente en condiciones de visibilidad adecuadas con luz natural.



METODOLOGÍA A SEGUIR

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas .- Se entenderá que 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

FACTORES DE RIESGO		
ARCO ELÉCTRICO	CONTACTO DIRECTO	CONTACTO INDIRECTO
		
ELECTRICIDAD ESTÁTICA	EQUIPO DEFECTUOSO	RAYOS
		
TENSIÓN DE CONTACTO	TENSIÓN DE PASO	CORTOCIRCUITO
		

FACTOR DE RIESGO													
POSIBLES CAUSAS:													
MEDIDAS DE PROTECCIÓN:													
RIESGO A EVALUAR: <input type="checkbox"/> por <input type="checkbox"/> (al) o (en) <input type="checkbox"/>													
EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)			FUENTE								
POTENCIAL <input type="checkbox"/>		REAL <input type="checkbox"/>		FRECUENCIA									
		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	ALTO	MUY ALTO		
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO		
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Local E1	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO		
	Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1	Interna	1	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO		
Evaluador:		MP:			FECHA:								

- Definir el factor de riesgo que se requiere evaluar o categorizar.
- Definir si el riesgo es potencial o real.
- Determinar las consecuencias para las personas, económicas, ambientales y de imagen de la empresa. Estimar dependiendo del caso particular que analiza.
- Buscar el punto de cruce dentro de la matriz correspondiente a la consecuencia (1, 2, 3, 4, 5) y a la frecuencia determinada (a, b, c, d, e): esa será la valoración del riesgo para cada clase.
- Repetir el proceso para la siguiente clase hasta que cubra todas las posibles pérdidas.
- Tomar el caso más crítico de los cuatro puntos de cruce, el cual será la categoría o nivel del riesgo.
- Tomar las decisiones o acciones

FACTOR DE RIESGO POR ARCOS ELÉCTRICOS

POSIBLES CAUSAS:

- (1) Trabajos Obra Civil: Distancias de seguridad inadecuadas, invasión de zonas seguras de trabajo, exceso de confianza, falta de equipo de protección colectiva y personal,
- (2) Puesta en marcha- Mantenimiento-(Desconexión)- Trabajos en alta tensión en frío: Inducción, Caídas a distinto nivel, Caídas al mismo nivel Golpes, Torceduras, falta de protección colectiva y personal.
- (3) Puesta en marcha-Mantenimiento.- (Conexión).- Trabajos en alta tensión en caliente: puede existir sobrevoltaje en los circuitos y equipos, falla en los materiales aislantes, falla los mantenimientos de los equipos, falta de protección colectiva y personal.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN: Utilizar avisos de precaución, barreras físicas de seguridad, señalización en el sitio y lugar de trabajo, Mantenimiento preventivo de los equipos, Capacitación al personal, Uso adecuado del EPP.

RIESGO A EVALUAR:		ELECTROCUCIÓN, QUEMADURAS		por		ARCO ELÉCTRICO		(al) o (en)		PATIO DE 69 Kv SUBESTACIÓN	
		EVENTO O EFECTO		FACTOR DE RIESGO (CAUSA)		FUENTE					
POTENCIAL		REAL		x		FRECUENCIA					
						E	D	C	B	A	
		En la imagen de la empresa		No ha ocurrido en el sector		Ha ocurrido en el sector		Ha ocurrido en la Empresa		Sucede varias veces al año en la Empresa	
CONSECUENCIAS	En personas	Económicas	Ambientales	Internacional	5	MEDIO	ALTO	ALTO	ALTO	MUY ALTO	
	Una o mas muertes E5	Daño grave en infraestructura a Interrupción regional.	Contaminación irreparable.	Nacional	4	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad parcial permanente	Daños mayores, salida de subestación	Contaminación mayor	Regional	3	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	
	Incapacidad temporal (> 1 día)	Daños severos. Interrupción Temporal	Contaminación localizada	Local E1	2	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	
	Lesión menor (sin incapacidad)	Daños importantes Interrupción breve E2	Efecto menor	Interna	1	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	MEDIO	
Molestia funcional (afecta rendimiento laboral)	Daños leves, No Interrupción	Sin efecto E1									
Evaluador:		Pablo Sulca		MP:				FECHA:		1/7/2019	

POSIBLES CAUSAS POR FACTOR DE RIESGO POR ARCO ELÉCTRICO

PUESTA EN MARCHA - MTO CONEXIÓN	PUESTA EN MARCHA - MTO DESCONEXIÓN
<i>Trabajos en alta tensión en caliente</i>	<i>Trabajos en alta tensión en Frío</i>
Sobre voltaje en los circuitos y equipos	Inducción, por falta de colocación de tierras
Falla en los materiales aislantes,	Caídas a distinto nivel,
Falla los mantenimientos de los equipos,	Caídas al mismo nivel Golpes,
Falta de protección colectiva y personal.	Torceduras,
Incumplimiento a las Reglas de Oro de riesgos eléctricos.	Falta de protección colectiva y personal. Incumplimiento a las Reglas de Oro de riesgos eléctricos.
OBRA CIVIL	
Distancias de seguridad inadecuada,	
Invasión de zonas seguras de trabajo	
Exceso de confianza	
Falta de equipo de protección colectiva y personal	

EVALUACIÓN DE FACTORES RIESGOS ELÉCTRICOS

FACTOR DE RIESGO	NIVEL DE RIESGO	CAUSAS	MEDIDAS	CONSECUENCIAS
FACTOR DE RIESGO POR CONTACTO DIRECTO POR INDUCCION Y CARGA ESTÁTICA	MEDIO (Riesgo a Evaluar Quemaduras , Electrocuci3n.)	<p>1) Puesta en marcha- Mantenimiento-(Desconexi3n)- Trabajos en alta tensi3n en fr3o: Inducci3n, Ca3das a distinto nivel, Ca3das al mismo nivel Golpes, Torceduras</p> <p>(2) Puesta en marcha-Mantenimiento.- (Conexi3n).- Trabajos en alta tensi3n en caliente: Negligencia por los t3cnicos el3ctricos, Violaci3n a las distancias de seguridad falta de equipo de protecci3n colectiva y personal.</p>	Respetar las distancias de seguridad, aislamiento o recubrimiento de partes electricas activas, utilizaci3n de mecanismos de protecci3n como reles, interruptores diferenciales, elementos de protecci3n personal, puesta a tierra al ingreso y salida del circuito, probar ausencia de tensi3n, doble	<p>En personas genera una incapacidad</p> <p>En personas genera una incapacidad permanente.</p> <p>Ambiente sin efecto E1</p> <p>Imagen de la empresa local E2</p>
FACTOR DE RIESGO POR RAYOS	BAJO (Riesgo a Evaluar Quemaduras , Electrocuci3n.)	(1) Trabajos en obra Civil-Puesta en marcha-Mantenimiento.- Se puede presentar por fallas en el dise1no, construcci3n, mantenimiento del sistema de los sistemas de protecci3n.	Mantenimiento preventivo en equipos como pararrayos, bajantes, realizar un buen dise1no de puestas a tierra y cololar puestas de tierra locales, . Adem1s suspender actividades de alto riesgo, cuando se tenga personal y exista condiciones climatologicas desfavorables como llluvias y exista tormentas el3ctricas.	<p>En las personas Incapacidad temporal</p> <p>Economicas.- Da1nos importantes</p> <p>Interrupci3n breve. E2</p> <p>Ambiente sin efecto E1</p> <p>Imagen de la empresa local E2</p>
FACTOR DE RIESGO POR TENSI3N DE PASO	BAJO (Riesgo a evaluar, Electrocuci3n.)	(1) Trabajos en obra Civil-Puesta en marcha-Mantenimiento.-Tormentas El3ctricas y existan rayos, Fallas en el dise1no la utilidad de puestas a tierra, violaci3n de 1reas restringidas, , instalaciones que no cumplen con normas t3cnicas y conexiones flojas cables sulfatados., tableros sin se1nalizacion de prevenci3n de riesgos el3ctrico.	realizar un dise1no de puesta a tierra de baja resistencia, correctos aterrizajes de equipos, restricci3n el acceso al personal , respetar la norma de la alta resistividad del piso (compactaci3n, relleno, colocaci3n de graba etc) Se1naletica de prevenci3n, inspecciones periodicas de Seguridad.	<p>En las personas Incapacidad Parcial permanente</p> <p>Economicas.- Da1nos importantes</p> <p>Ambiente sin efecto E2</p> <p>Imagen de la empresa local E3</p>

EPP. Obra Civil



Nota.- Dependiendo el tipo de trabajo se escogerá el tipo de zapato puede ser dieléctrico acorde a la actividad

MATRIZ DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO							
REALIZADO POR:	PABLO SULCA		FECHA:	10/7/2019	TRABAJOS EN OBRA CIVIL, MONTAJE		
PROTECCIÓN	EPI/ ACCESORIO	IMAGEN	TIPO DE ROTULACIÓN	PELIGRO/RIESGO	ESPECIFICACIONES	TIPO DE TRABAJO	
			ADVERTENCIA	OBLIGACIÓN			
CABEZA	CASCO DE SEGURIDAD AZUL Y BARBIQUEJO				Protege el cráneo de caída de objetos a distinto nivel y golpes	TIPO II: Atenuación de energía de impacto, resistencia de penetración de objetos punzantes Fabricado en polipropileno, polietileno o ABS Requiere canales de ventilación, que permita el ensamble de protector auditivo así como arbiqueo (Unicamente para trabajos en altura). Sistema ajuste al diámetro de la cabeza tipo ratchet NORMA: ANSI Z89.1 2003 OSHA 29 CFR 1910.135 y 29 CFR 1926.1003)	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO Para todas las actividades del proceso
OJOS Y ROSTRO	GAFAS DE PROTECCIÓN OSCURAS CON CORDÓN				Protege los ojos contra desprendimiento de partículas metálicas	Gafas de montura universal contra impactos perpendiculares y laterales. Filtro de rayos UV Impactos de alta velocidad (120m/s) NORMA: ANSI Z87.1	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO Para todas las actividades del proceso
	MICA FACIAL				Protege ojos y rostro contra salpicaduras de líquidos peligrosos, proyección de partículas incandescentes	VISORES NORMA ANSI Z87-1 2003 "ALTO IMPACTO"	Para actividades de limpieza y desbaste con proyección de partículas
VÍAS RESPIRATORIAS	RESPIRADOR MEDIA CARA CON CARTUCHOS PARA VAPORES ORGÁNICOS Y GASES ÁCIDOS, PREFILTRO SN11 Y RETENEDOR 501				Protege vías Respiratorias de aerosoles gases y vapores, requiere de cartuchos para su uso	Pieza facial de media mascarera, fabricada de elastómero termoplástico, con cintas elásticas de fácil ajuste. NORMA: NIOSH 42CFR84 ANSI Z88.2 FILTROS PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS Y VAPORES INORGÁNICOS TIPO A210	Para actividades de pintura de estructura (manipulación de químicos)
	MASCARILLA DESCARTABLE				Partículas de polvo	RESPIRADOR PARA PARTICULAS NIOSH N95	Para actividades de limpieza y en presencia de polvos
MANOS	GUANTES DE POLIURETANO NITRIL				Protege las manos contra riesgos mecánicos y de abrasión	GUANTE DE PROTECCIÓN DE ALTA SENSIBILIDAD Guante tricotado, puño ribete Lycra, palma impregnada de poliuretano nitrilo. Para manipulación que exige gran destreza RESISTENCIA: a la abrasión, corte, perforación y desgarro NORMA: CE: EN420 EN388	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO Para todas las actividades del proceso
	GUANTES DE NITRIL				Protección de manos contra temperaturas elevadas, proyección de partículas incandescentes	GUANTE PARA MANEJO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Guante de Nitrilo, Guante largo resistente a químicos, resistencia a la abrasión. Buen agarre tanto en seco como mojado. Para manipulación de productos químicos NORMA: CE: EN420 EN388	Para actividades de estructura (manipulación de químicos)
PIES	CALZADO DE SEGURIDAD				Aplastamientos, objetos punzantes	ANSI Z41, ASTM 2413-05	RUTINARIO EPI MÍNIMO / BÁSICO Para todas las actividades del proceso
CUERPO	CAMISA JEAN CON CINTA REFLECTIVA PANTALÓN JEAN CON CINTA REFLECTIVA CAMISETA ALGODÓN MANGA LARGO CAPUCHA				Protege de quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contacto con objetos calientes que están siendo cortados, superficies abrasivas, exposición al sol, etc.	Camisa de algodón de manga larga: 100% ALGODÓN ó 88% algodón - 12% nylon alta resistencia NORMA: ANSI / ISEA 107-1999	RUTINARIO Para todas las actividades del proceso.
	ARNÉS DE CUERPO COMPLETO				Trabajos en altura	MATERIAL: Poliamida, poliéster o nylon. PUNTOS DE ANCLAJE: Metales forjados y mínimo 4 distribuidos así: Uno (1) posterior uno (1) ventral (que no debe llegar a la cara del trabajador en caso de caída) y dos (2) laterales para posicionamiento. RESISTENCIA: 2.500 Kg NORMA: ANSI Z359.1 A10.32 / EN358 / CE EN 361	Montaje de estructura, labores de pintura, instalación de accesorios
	COLA DE AMARRE CON ABSORVEDOR DE IMPACTOS				Trabajos en altura	MATERIAL DE LAS CINTAS: Poliéster, nylon o poliamida. TIPO MOSQUETONES: Supenapidez, de acero. DESACELERADOR o ABSORBEDOR DE ENERGÍA: 1m de Cinta poliamida, poliéster, nylon o poliamida. RESISTENCIA: 2.500 Kg NORMA ANSI Z359.1 A10.14	Montaje de estructura, labores de pintura, instalación de accesorios
	ESLINGA DE POSICIONAMIENTO				Trabajos en altura	NORMA ANSI Z359.1 A10.14	Montaje de estructura, labores de pintura, instalación de accesorios
	TRAJE DESCARTABLE PARA PINTURA				Manejo de químicos	Ropa para uso durante actividades de muestreo, trabajos en espacios confinados, trabajos que involucre manejo de químicos peligrosos Barrera contra partículas secas y húmedas, productos líquidos y aerosoles. Trajes de protección contra agentes químicos, categoría III NORMA: NFPA 1992	Para actividades de estructura (manipulación de químicos)

EPP.- Trabajos Electromecánicos



MATRIZ DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL Y ROPA DE TRABAJO							
Realizado por: Pablo Suka		Fecha: 10/07/2019			EPP.- TRABAJOS ELÉCTRICOS		
DENOMINACIÓN	FUNCIONALES	CARACTERÍSTICAS			RIESGOS CUBIERTOS	UTILIZACIÓN	OBSERVACIONES
		ELECTRICAS					
	Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-1	Clase N Para tensiones 1.000 V. Clase E-AT Para tensiones 1000 V.			Lesiones en la cabeza contra: choques e impactos. - contactos eléctricos. - salpicaduras de metal fundido.	En cualquier obra o trabajo eléctrico que: <ul style="list-style-type: none"> • se realice en altura. • pueda haber riesgo de caída de objetos. • puedan existir contactos involuntarios con instalaciones eléctricas. 	
	Homologados por Norma Técnica reglamentaria MT-4	Clase	Tensión de perforación (kV)	Tensión nominal da la instalación (kV) Uso directo Uso con pértiga	Riesgos asociados a los contactos con corriente en B.T. Y AT • En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de A.T. - Clase 3: hasta 26.500 V - Clase 4: hasta 36.000 V	• En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de B.T. - Clase 00: hasta 500V - Clase 0: hasta 100V • Antes de la utilización comprobar la integridad y estanqueidad. • Ante contactos grasos o con riesgos mecánicos utilizar encima guantes de protección mecánica.	En A.T. no deben utilizarse directamente sobre las partes en tensión. Guardar al abrigo de la luz y de la humedad. Antes de ser utilizados, efectuar un ensayo neumático de estanqueidad. Los guantes que presenten huellas de roturas, erosiones, perforaciones, deben ser retirados.
II	3,5	Us 0.430	..				
II	6,5	Us 1	..				
II	25	..	Us20				
IV	35	..	Us30				
	REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE nº 140 12-06-1997	BT 2500 Clase 00 - Hasta 500 V			Riesgos asociados a los contactos con corriente en B.T.	• En todos los trabajos que se realicen en tensión, en instalaciones de B.T. - Clase 00: hasta 500V - Clase 0: hasta 100V • Antes de la utilización comprobar la integridad y estanqueidad. • Ante contactos grasos o con riesgos mecánicos utilizar encima guantes de protección mecánica.	Se recomienda llevar los guantes aislantes de látex junto con un sobreguante de cuero adecuado, para proporcionar protección mecánica frente a la abrasión, el corte, el desgarro y la perforación.
	REAL DECRETO 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE nº 140 12-06-1998	Prevención en trabajos mecánicos.			Riesgos mecánicos en trabajos eléctricos: - Golpes. - Perforaciones. - Rasgaduras.	• Protección de los guantes aislantes, ante contactos grasos o con riesgos mecánicos (utilizar encima de los guantes aislantes). • Se ajustarán perfectamente a los guantes aislantes.	
	NTP 222 Alta Tensión Seguridad en trabajos y maniobras en centros de trabajo y de transformación.	Deberá cubrir la cara completamente.			Lesiones en la cara o los ojos por impacto o salpicadura de sólidos o líquidos y por arco eléctrico.	• Se utilizará en trabajos, verificaciones y/o comprobaciones en los que se puedan producir: - Salpicaduras de metal fundido. - Arco eléctrico. • No se utilizará: - Como sustituto del casco contra arco eléctrico. - Cuando exista riesgo de contacto eléctrico directo (líneas de B.T. desnudas, etc.).	
	NTP 222 Alta Tensión Seguridad en trabajos y maniobras en centros de trabajo y de transformación.	Estará confeccionada de cuero curtido u otro material de características ignífugas similares y carecerá de elementos metálicos.			Resistentes a la llama y al arco eléctrico.	• Maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos: maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc. • En general cualquier actividad que conlleve riesgo eléctrico.	Estos equipos deberán usarse en maniobras con riesgo de formación de arcos eléctricos, maniobras en seccionadores o interruptores con contactos al aire, colocación de equipos de puesta a tierra, etc.
	Suela resistente a la humedad y a los aceites - Oil resistant Plantilla antiperforación Multi-Protective ultra flex certificada ISO y ASTM Cuero full grain premium graso Puntera XL composited toe certificada con resistencia a más de 2 toneladas (Norma ASTM 2412-2413)	Certificación ASTM 2412-11 resistente hasta 18 000 volts			Lesiones en la cabeza contra: choques e impactos. - contactos eléctricos. - salpicaduras de metal fundido.	En cualquier obra o trabajo eléctrico que: <ul style="list-style-type: none"> • se realice en altura. • pueda haber riesgo de caída de objetos. • puedan existir contactos involuntarios con instalaciones eléctricas. 	

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

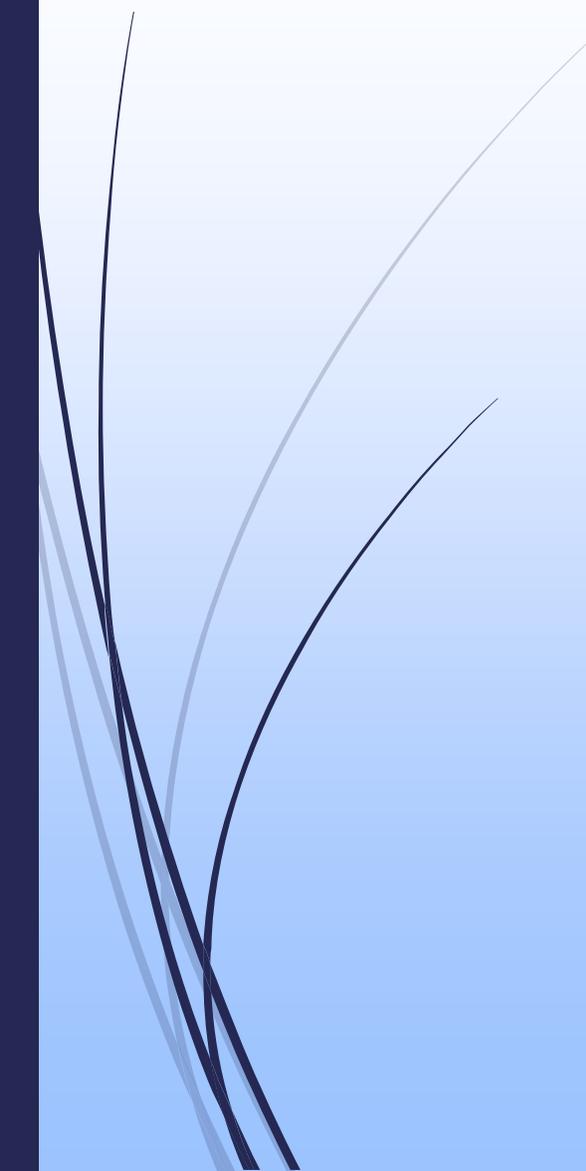
MATRIZ DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA							
Realizado por: Pablo Suica		Fecha: 10/07/2019		EPP : TRABAJOS ELÉCTRICOS			
DENOMINACION	FUNCIONALES	CARACTERISTICAS			RIESGOS CUBIERTOS	UTILIZACIÓN	OBSERVACIONES
		Clase	Tensión de perforación (kV)	Tensión nominal de la instalación (kV)			
 Banqueta aislante	Tipo A: Banqueta de interior Tipo B: Banqueta de exterior Homologados por Norma Técnica Reglamentaria MT-6	I II II IV	50 70 95 140	Us 20 Us 30 Us 45 Us 66	Prevención de riesgos por contacto o descarga Eléctrica	Banqueta aislante para trabajos y maniobras en instalaciones de Alta Tensión conforme a UNE EN 204.001 Fabricada en material plástico de alto impacto, esta formada por un cuerpo monobloc con 4 patas angulares prolongación de la plataforma La superficie de la plataforma dispone de un bajo relieve en forma de cuadrados discontinuos que le proporciona el agarre necesario para evitar el deslizamiento del usuario. Así mismo las patas estan calzadas con tacos de goma que le proporcionan una gran estabilidad.	Para su utilización se situará lejos de las partes del entorno que estén puestas a tierra (paredes, resguardos metálicos, etc.). El operario evitará así mismo contactos con dicha parte.
Detector de ausencia de tensión Comprobador del detector 	Detector óptico Detector acústico Detector óptico-acústico Pueden llevar incorporado el dispositivo de comprobación de funcionamiento del detector.	Campos de tensiones de algunos modelos comercializados. U(kV) 3 - 15 66 - 132 6 - 30 66 - 220 13 - 45 110 - 380 30 - 66 El detector de tensión sólo debe usarse dentro del campo de tensiones indicado en su placa de características			Prevención de riesgos por contacto o descarga Eléctrica	las funciones más importantes para la prueba de tensión, prueba de continuidad y medición de campo magnético. El detector de tensión sin contacto testo 745 con rango de medición de tensión de hasta 1000 V CA está especialmente indicado para una primera comprobación inicial de un posible error. Los dos instrumentos de la serie de detectores de tensión y corriente testo 755 son los primeros de su clase: Detectores de tensión según la norma más actual que también pueden medir la corriente. Por lo tanto, son adecuados para casi todas las tareas de medición eléctrica cotidianas.	Para su uso, deben acoplarse a pértigas aislantes apropiadas a la tensión y el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banquetas aislante. Siempre se comprobará el funcionamiento ANTES y DESPUES de su utilización.
Pértiga aislante 	Tipos: - Pértiga de exterior - Pértiga de exterior Principales usos: - Comprobación ausencia de tensión - Maniobra de seccionador - Colocacion y retirada de los equipos de puesta a tierra - Limpieza de equipos. - Extraccion y colocacion de fusibles, etc.	Tensión límite de utilización de algunos modelos comerá atizados. U(kV) 30 66 110 220 380			Prevención de riesgos por contacto o descarga Eléctrica	Para su uso, el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banquetas aislantes apropiados a la tensión nominal. Debe verificarse que exteriormente no presente defectos, suciedad ni humedad. La parte aislante se limpiará con silicona. El equipo estará diseñado para una tensión de aislamiento adecuada al trabajo que se vaya a realizar. Las pértigas aislantes serán ligeras, con elevado poder dieléctrico y con unas óptimas cualidades mecánicas	Para su uso el operario deberá complementar su aislamiento mediante guantes aislantes o banqueta aislante apropiados a la tensión nominal. Durante su utilización no deberá rebasarse la indicación de posición límite de las manos. Debe verificarse que exteriormente no presente defectos, suciedad ni humedad. Limpieza de la parte aislante con silicona.

CONCLUSIONES

- ▶ Mediante la identificación y evaluación de riesgo eléctricos, aplicando el método de evaluación RETIE (Reglamento técnico de instalaciones Eléctricas), en donde se identificó los riesgos significativos en alta tensión.
- ▶ En el estudio realizado nos ayudó a identificar los factores de riesgo eléctrico, las acciones y condiciones de trabajo en alta tensión, lo cual indica que los trabajadores están expuestos a un riesgo elevado, y que el más mínimo error puede generar pérdidas mortales.
- ▶ La planificación previa de actividades es fundamental antes de realizar cualquier trabajo en alta tensión, se deben seguir los protocolos, normas, procedimientos de trabajo seguro las medidas de seguridad que sean necesarias para el trabajador, infraestructura y cuidado del medio ambiente.
- ▶ En este manual se estipula las principales medidas de prevención de riesgos eléctricos en alta tensión, dentro de ellas las 5 reglas de oro para trabajos eléctricos, y que el saltarse o evadir una de estas reglas tendría consecuencias fatales, por lo que no se debe realizar ningún trabajo en alta tensión.
- ▶ Se determinó que las principales actividades del sistema constructivo de producción ampliación de subestaciones eléctricas es recomendable realizarlos sin tensión seguir los protocolos de seguridad y salud ocupacional antes durante y después de realizar cualquier actividad en voltajes superiores a 69Kv-230Kv.
- ▶ El mantenimiento preventivo es parte fundamental en las subestaciones eléctricas sobre todo realizar y llevar un control semanal mensual y anual.

RECOMENDACIONES

- Controlar el orden y limpieza en las áreas de operación y producción, puesto que ayudará a la no ocurrencia de daños materiales y humanos en caso de una emergencia.
- Mantener la señalética, sistemas de acordonamiento, áreas de aislamiento preventivo, como medida de información colectiva de los peligros que pueden tener los trabajadores, y personas ajenas al proyecto visitas etc.
- Respetar las distancias de seguridad identificadas en cada actividad o proceso cuando se trabaje con tensión superior a 69 Kv-230Kv.
- Se recomienda el profundizar más en el tema de prevención de riesgos en alta tensión, para determinar en cada proceso optimización de recursos y disminución de incidentes leves o graves.
- Difundir el siguiente manual a todas las personas que realicen actividades en alta tensión sobre todo cuando se trabaje en caliente en voltajes de 69Kv-230Kv.



Dedicado a toda mi familia amigos,
profesores, conocidos, y sobretodo a los
que fueron partícipes de este trabajo, y en
memoria de Andrés Guamán, un profundo
agradecimiento al Ing Rubén V, por su
tiempo y dedicación.

MUCHAS GRACIAS