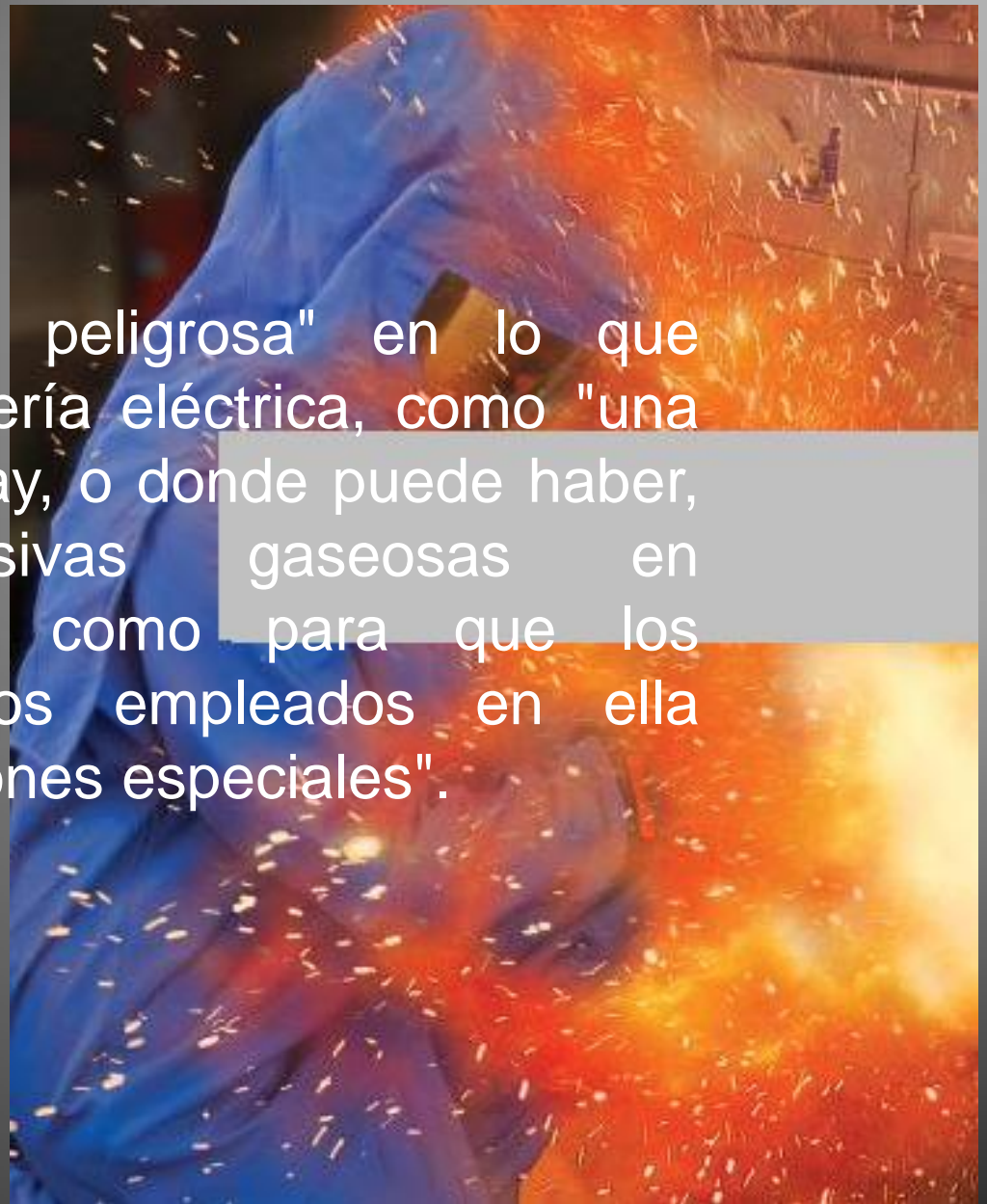
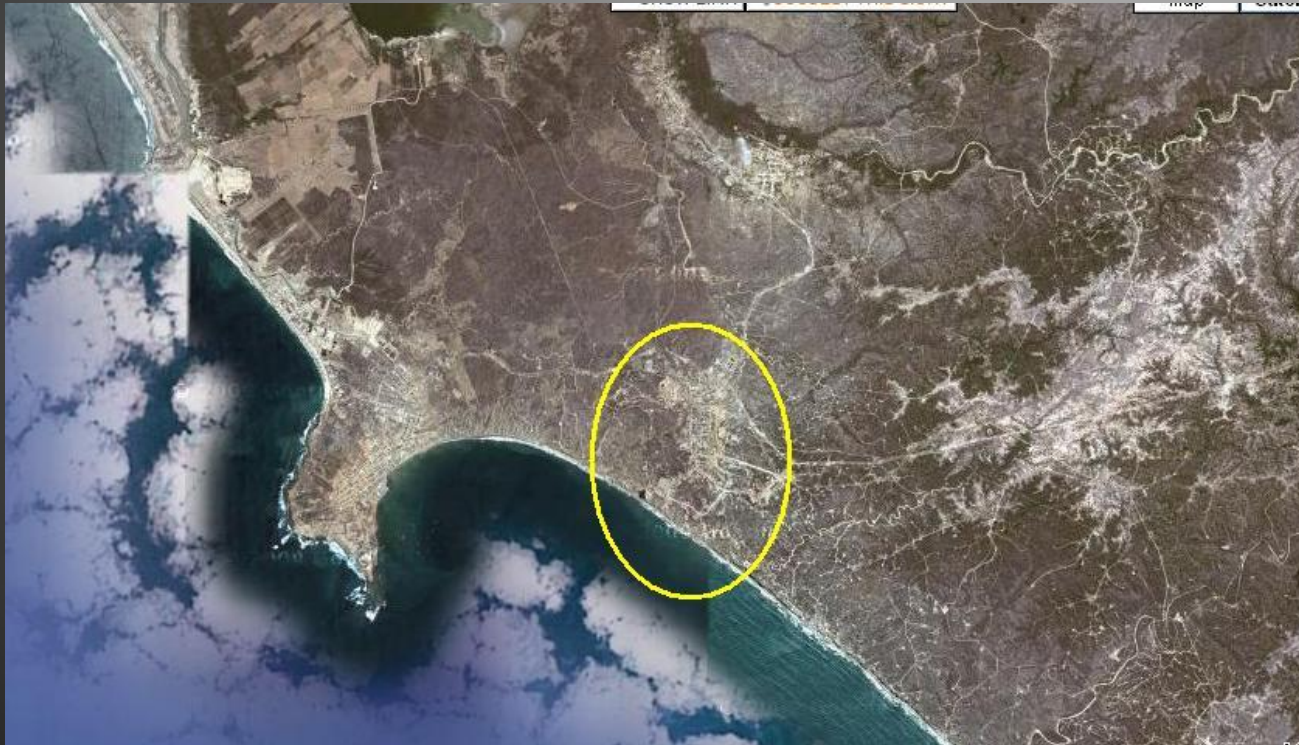


**“ESTUDIO DEL GRADO DE RIESGOS Y
DETERMINACIÓN DE RADIO DE PELIGRO DE
ÁREAS CLASIFICADAS
PELIGROSAS DE INSTALACIONES DE
EQUIPOS ELÉCTRICOS EN EL CAMPUS
PETROLERO
ING. GUSTAVO GALINDO VELASCO-ANCÓN”.**

Se define "área peligrosa" en lo que respecta a ingeniería eléctrica, como "una zona en la que hay, o donde puede haber, mezclas explosivas gaseosas en cantidades tales como para que los aparatos eléctricos empleados en ella requiera precauciones especiales".



El campus petrolero “Ing. Gustavo Galindo Velasco” se encuentra ubicado en la Provincia de Santa Elena y comprende 1.200Km². En este campo se han perforado aproximadamente 3000 pozos.



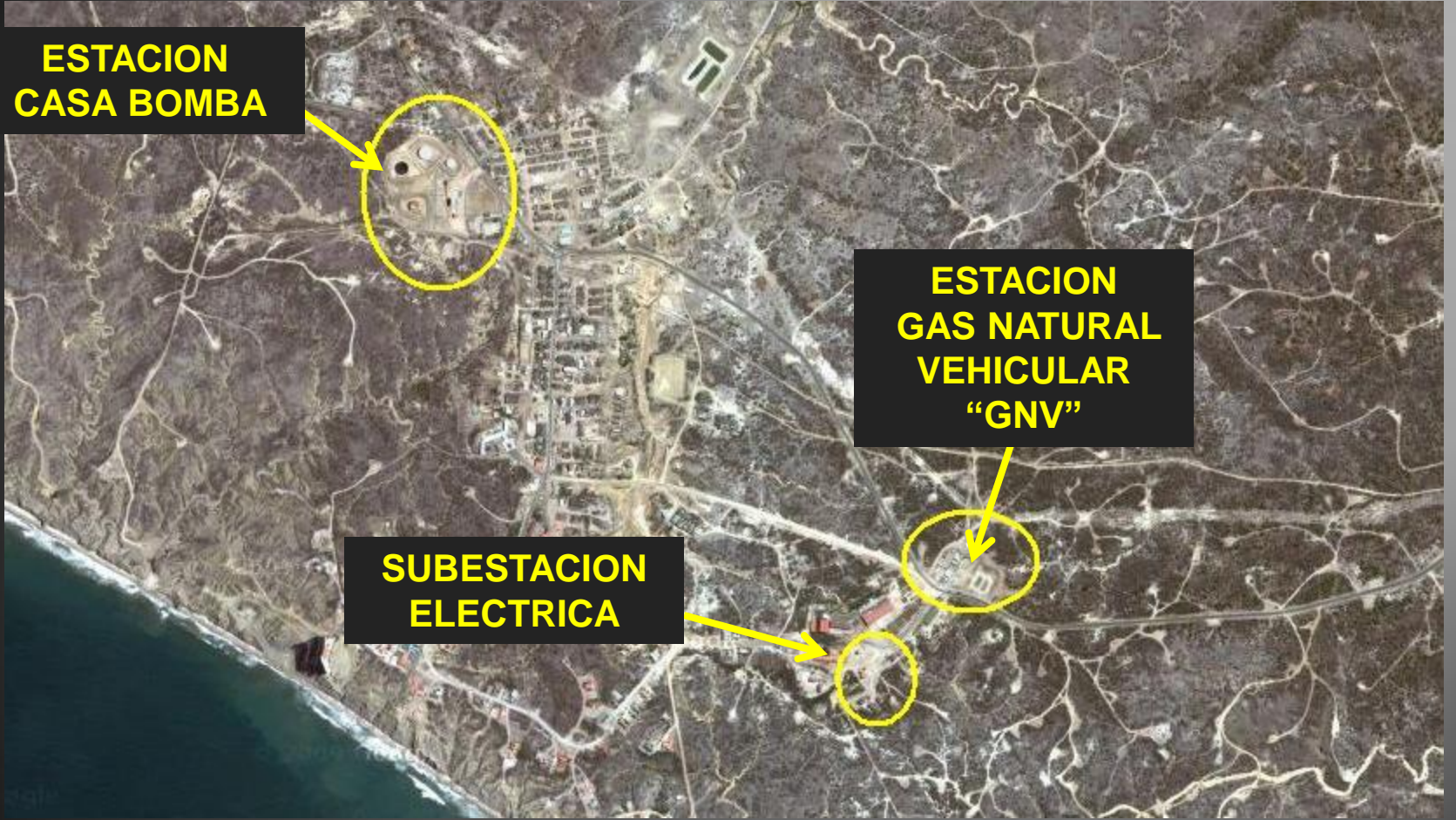
**ESTACION
CASA BOMBA**



**ESTACION
GAS NATURAL
VEHICULAR
"GNV"**



**SUBESTACION
ELECTRICA**



Sistema de Generación y Distribución Eléctrica del campus petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.



Estación de Gas Natural Vehicular del Campus Petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.

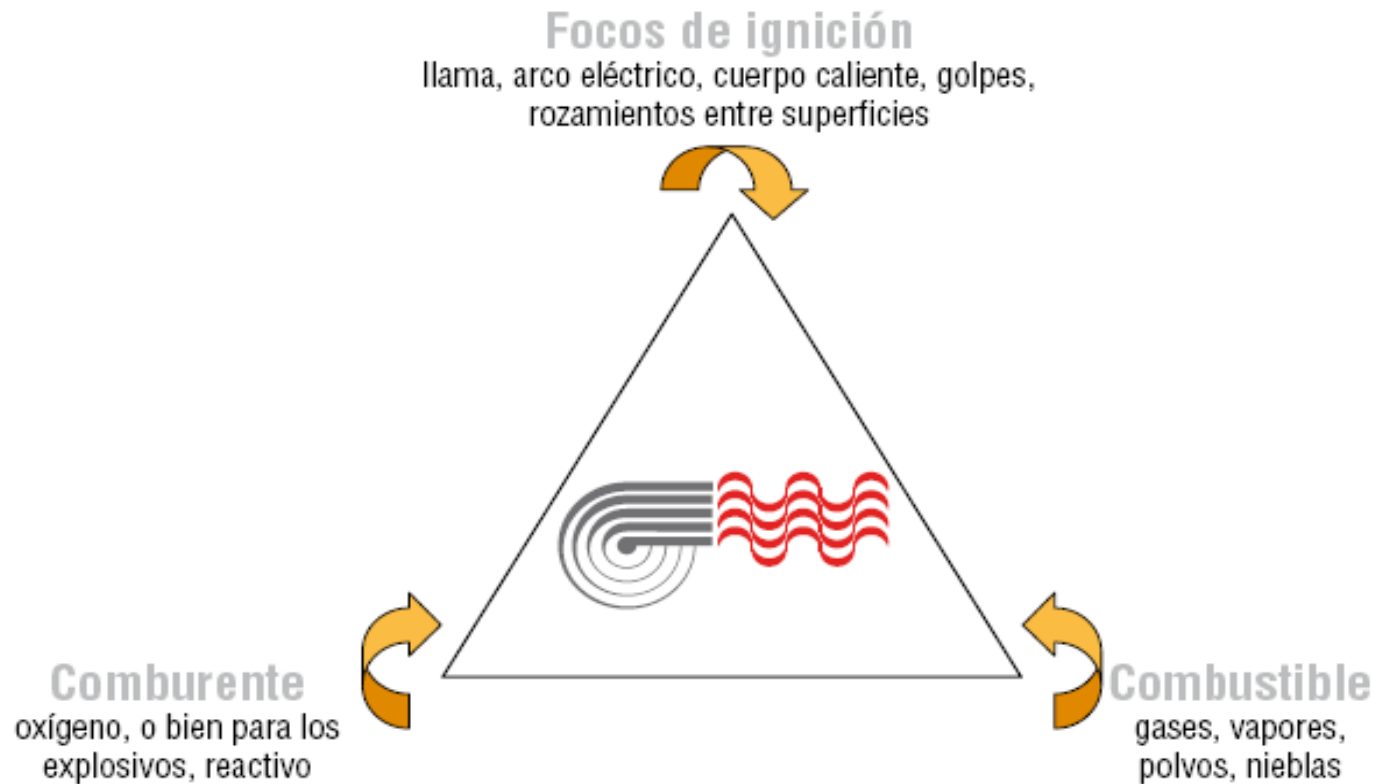


Estación Casa Bomba del Campus Petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.



**AREAS CLASIFICADAS
DEL
CAMPUS PETROLERO**

Eliminar uno o más vértices del triángulo significa evitar una explosión.

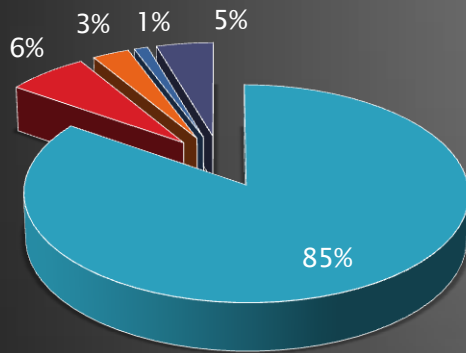


Triangulo de fuego y explosión

Fuente: Sistema ATEX para atmósferas potencialmente explosivas

Porcentajes del Gas presente en el Campus Petrolero

Ing. Gustavo Galindo Velasco.



- METANO
- ETANO
- PROPANO
- BUTANO
- HIDROCARBUROS PESADOS

	METANO (CH ₄)	ETANO (C ₂ H ₆)	PROPANO (C ₃ H ₈)	BUTANO (C ₄ H ₁₀)
Punto de Inflamación	(-187.8 °C) (-306 °F)	(-135° C) (-211° F)	Gas inflamable	(-80°C) (-112°F)
Punto de Ebullición a 1 atm	(-161.49° C) (-258.64° F)	(-88.63° C) (-127.53° F)	(-42.04° C) (-43.67° F)	(-6.25°C) (20°F)
Limite de Inflamabilidad	5 - 15 %	3 - 12.4 %	3.4 - 13.8 %	1.6 - 10 %
Limite Inferior de Explosividad (LIE)	5%	3%	3.4%	1.6%
Limite Superior de Explosividad (LSE)	15%	12.4%	13.8%	10%
Temperatura de auto ignición	537 °C (999 ° F)	515° C (959° F)	493° C (919° F)	725°F (385°C)
Densidad de Vapor o Gas con respecto al aire 1 atm 21.1 °C	0.68 kg/m ³	1.2799 kg/m ³	1.8580 kg/m ³	2.40 kg/m ³
Clasificación Eléctrica	Clase I, Grupo D	Clase I, Grupo D	Clase I, Grupo D	Clase I, Grupo D

500-7. b) Clase I, División 2. Un área Clase I, División 2, es aquella: en donde se manejen, procesan o se usan líquidos volátiles inflamables o gases inflamables, pero en donde normalmente los líquidos, vapores, o gases, están confinados dentro de recipientes cerrados o sistemas cerrados de donde ellos pueden escapar sólo en el caso de una ruptura accidental o avería de los recipientes o sistemas, o en el caso de una operación anormal del equipo

ÁREAS PELIGROSAS	NEC SEGÚN ARTICULO 500		
Sistema de Generación y Distribución Eléctrica	Clase I	División 2	Grupo D
Estación de Gas Natural Vehicular (GNV)	Clase I	División 2	Grupo D
<u>Estación Casa Bomba</u>	Clase I	División 2	Grupo D

Grupo D: Gas inflamable, líquido inflamable que produzca vapor, o líquido combustible que produzca vapor mezclado con aire que pueda incendiarse

Estación Casa Bomba



**ZANJAS EN LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO
DE CRUDO EN CASO DE DERRAMES**



TRASPASO DEL PETROLEO EXTRAIDO DE LOS BALANCINES A LOS TANQUES

CUARTO DE TRANSFORMADORES

CUARTO DE BOMBAS Y MAQUINAS

PISCINA DE DEPOSITO DE EXCESO DE AGUA DE LOS TANQUEROS

MONITOREO Y CONTROL DEL ALMACENAMIENTO



SEÑALAMIENTO DE AREAS PELIGROSAS EN LA ZONA DE DESCARGA DE CRUDOS





SEPARACION ENTRE EQUIPOS ADECUADA



TABLEROS DE ACERO INOXIDABLE

VALORIZACIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS EN EL CAMPUS PETROLERO ING. GUSTAVO GALINDO VELASCO.

Lista de Chequeos (Check-list)

¿Qué pasa si? (What if?)

Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

**Valorización De Riesgos
Eléctricos en el
Sistema de Generación
y
Distribución Eléctrica**

LISTA DE CHEQUEO (CHECK-LIST)

FICHA N°	1	SUBESTACION DE ENERGIA ELECTRICA		
FECHA	06/09/2006	LUGAR PACIFPETROL - GARITA 1		
ELABORADO POR	GRUPO TESIS	DEPARTAMENTO RESPONSABLE :		
		DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO – AREA DE GENERACION		
ITEM	CONDICION	CALIFICACION		OBSERVACIONES
1	La subestación esta localizada en una trayectoria de aire limpio, de modo que los vientos dominantes impulsen cualquier escape de gas o vapor inflamable en la planta, alejándolo del equipo eléctrico.		SI	



2	Tuberías de transportación de Gas Natural en buen estado donde conduce el gas para el funcionamiento del generador KOHLER-WAUKESHA		SI	Se encuentran en buen estado, sin embargo presentan signos de oxidación por el ambiente salino.
---	--	--	----	---



3	Control de presión en los tanques de almacenamiento de Gas Natural que servirá para el funcionamiento del generador KOHLER- WAUKESHA		SI	
---	--	--	----	--



4	El sistema agregado de los Transformadores trifásicos INATRA de elevación 440V/3300V y de reducción 13800/3300V se encuentran en buen estado.	NO		El sistema agregado tales como cables terminales, puntas terminales aisladas, pararrayos, cajas portafusibles, etc. de los Transformadores trifásicos INATRA de elevación 440V/3300V y de reducción 13800/3300V tienen presencia de suciedad, acumulación de polvo salino y corrosión.
---	---	-----------	--	--



5

Los Transformadores trifásicos INATRA de elevación 440V/3300V y de reducción 13800/3300V poseen seguridad

NO

Las celdas de los Transformadores trifásicos no poseen candados de seguridad ni señales de peligro por alta tensión



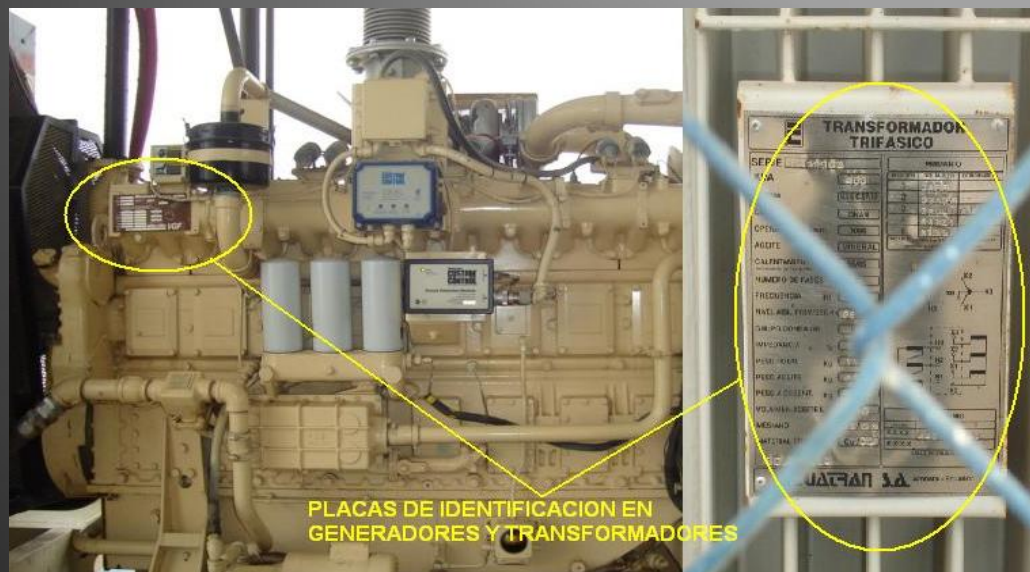
6	Interruptores en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta y cerradura de seguridad		SI	
7	Cerramiento y ventilación en la operación de los generadores KOHLER (gas natural) y CUMMINS (diesel)		SI	



8	Generador KOHLER se encuentran en optimas condiciones	NO	Existe presencia de corrosión por causa del ambiente salino, también defectos en los alternadores, radiadores, cableado de control corroído, etc.
9	Generador CUMMINS se encuentra en óptimas condiciones.	NO	Existe presencia de corrosión por causa del ambiente salino, también defectos en los alternadores, radiadores, cableado de control corroído, etc.



10	Protección de los generadores eléctricos en casos de lluvias e invasión de animales		SI	
11	Mantenimiento preventivo en los generadores eléctricos y transformadores	NO		Solo se ha estado realizando mantenimientos correctivos
12	Placas con detalles técnicos de cada transformador y generador		SI	



13	Cables de transformadores distribuidos de acuerdo a las normas de seguridad		SI	
14	Señalización de en el piso de la subestación donde indique las zonas de peligro		SI	
15	Existencias de breakers para la protección de equipos de sobrecargas eléctricas.		SI	
16	Todo equipo o dispositivo eléctrico, esta conectado al sistema general de tierras		SI	



17	Existencia de pararrayos para protección de sobre tensión	NO	No existe protección de sobre tensión (pararrayos) en la estructura terminal de donde se alimenta la acometida aislada que alimenta el sistema con energía proveniente de EMEPE
18	Pórtico de barra a 3300 voltios en buen estado	NO	No se puede realizar mantenimiento ya que el sistema de distribución no podía ser desergenizado en su totalidad, la estructura se encuentra en muy mal estado, a punto de un colapso, presentando oxidación, corrosión salina siendo muy peligrosa para su operación



19	Las luminarias poseen una iluminación uniforme sobre toda la zona a iluminar.		SI
20	Presencia de extintores		SI
21	Los equipos eléctricos, poseen una separación para evitar un posible contacto con el personal en caso de presencia de arcos eléctricos.		SI



¿Qué pasa si...? (¿WHAT IF...?)

FICHA N°	1	ESTACION DE SUBESTACION ELECTRICA	
FECHA	06/09/2006	LUGAR PACIFPETROL - GARITA 1	
ELABORADO POR	GRUPO TESIS	DEPARTAMENTO RESPONSABLE: DEPARTAMENTO MANTENIMIENTO – AREA DE GENERACION	
ITEM	¿QUE PASA SI?	CONSECUENCIAS	RECOMENDACIONES
1 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 4)	El sistema agregado tales como terminales, puntas terminales aisladas, pararrayos, cajas portafusibles, etc. de los Transformadores INATRA NO están en buen estado	Por la presencia de un ambiente salino, estos elementos presentan corrosión y acumulación de polvo por lo que los contactos entre ellos no podrían operar correctamente.	Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada 6 meses para limpiar los restos salinos y evitar la corrosión en los equipos de conducción.
2 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 5)	Las celdas de los Transformadores INATRA NO poseen candados de seguridad ni señales de peligro por alta tensión.	Cualquier persona no calificada puede ingresar a las celdas y pone en peligro su vida.	NEC 2005 Art.. 450-43 NOM-001-SEDE-2005 ART. 450-43 c) Cerraduras. Las puertas de entrada deben tener cerraduras y deben mantenerse cerradas. Permitiendo el acceso solamente a personal calificado.

<p>3 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 8)</p>	<p>Generador KOHLER NO se encuentra en optimas condiciones</p>	<p>Existe presencia de corrosión por causa del ambiente salino, también defectos en los alternadores, radiadores, cableado de control corroído, etc, provocando mal funcionamiento del equipo y falta de un mantenimiento preventivo.</p>	<p>Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada 6 meses para limpiar los restos salinos y evitar la corrosión en los generadores.</p>
<p>4 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 9)</p>	<p>Generador CUMMINS NO se encuentra en óptimas condiciones.</p>	<p>Existe presencia de corrosión por causa del ambiente salino, también defectos en los alternadores, radiadores, cableado de control corroído, etc, provocando mal funcionamiento del equipo y falta de un mantenimiento preventivo.</p>	<p>Se recomienda realizar un mantenimiento preventivo cada 6 meses para limpiar los restos salinos y evitar la corrosión en los generadores</p>

<p>5 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 11)</p>	<p>No hay un mantenimiento preventivo en los generadores eléctricos y transformadores</p>	<p>Al no tener un mantenimiento preventivo, puede causar problemas en el funcionamiento de los equipos.</p>	<p>Un mantenimiento preventivo cada cierto tiempo podría asegurar un tiempo de vida útil mas largo de los equipos sin afectar la producción en la industria.</p>
<p>6 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 17)</p>	<p>No hay una protección en una de las fases de sobre tensión en la estructura terminal donde se alimenta la acometida aislada que energiza el transformador de reducción 13800/3300 voltios</p>	<p>Un pararrayos es un dispositivo protector que limita las sobretensiones transitorias descargando o desviando la sobrecorriente así producida, y evitando que continúe el paso de la corriente eléctrica, capaz de repetir esta función.</p>	<p>NEC 2005 Art.. 280 NOM-001-SEDE-2005 ARTÍCULO 280 –PARARRAYOS Cuando se utilice como un elemento en un punto del circuito, el apartarrayos se debe conectar a cada conductor de fase. Se permite que una misma instalación de apartarrayos proteja a varios circuitos interconectados, siempre que ningún circuito quede expuesto a sobretensiones cuando esté desconectado de los apartarrayos.</p>
<p>7 (LISTA DE CHEQUEO: ITEM 18)</p>	<p>El pórtico de barras de 3300 Voltios se encuentran en pésimas condiciones operativas.</p>	<p>Constituye un verdadero peligro para la seguridad y operación de todo el sistema eléctrico del Campo Ancón</p>	<p>Se debe efectuar el cambio de todo el pórtico de barras a 3300 V.</p>

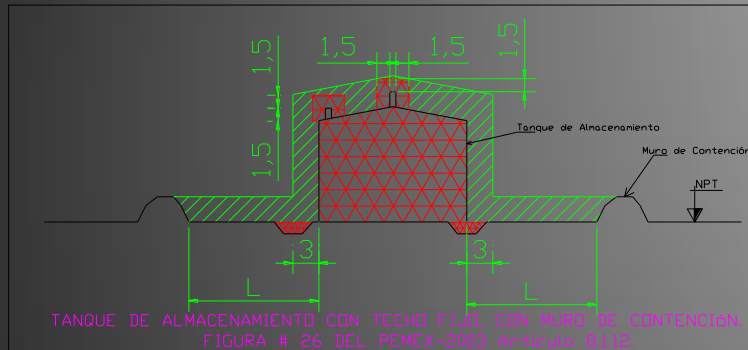
Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE)

Método de Análisis de Riesgo AMFE

ANÁLISIS DE LOS MODOS POTENCIALES DE FALLO Y SUS EFECTOS (AMFE DE MEDIOS)															
UNIDAD	ESTACION SUBESTACION ELECTRICA - PACIFPETROL	RESPONSABLE DEL PROCESO		GRUPO TESIS		HUMERO DE AMFE	AMFE01								
EQUIPO	EQUIPOS ELECTRICOS					PAGINA	1								
						FECHA	01/07/2008								
UNIDAD FUNCION	MODO POTENCIAL DE FALLO	EFECTO POTENCIAL DE FALLO	GRAV	CAUSA POTENCIAL DE FALLO	OC U	CONTROLES ACTUALES DE PROCESO	D	IP R	ACCIONES RECOMENDADAS	RESPONSABLE	RESULTADO DE LAS ACCIONES				
											ACCIONES ADOPTADAS	G R A	O C U	D E T	I P R
Transformadores INATRA de elevación 440V/3300V y de reducción 13800/3300V	El sistema agregado tales como cables terminales, puntas terminales aisladas, paramayos, cajas portafusibles, etc. de los Transformadores tienen presencia de suciedad, acumulación de polvo salino y corrosión.	Mala conductividad y daños en estos sistemas.	3	Presencia de ambiente salino	2	Mantenimiento correctivo	3	18	Se debera realizar un mantenimiento preventivo para el control de los transformadores	Departamento Mantenimiento – Area de Generación	Se realizo un mantenimiento correctivo con un cambio en cada uno de los elementos anunciados y se aplica un mantenimiento preventivo	2	1	1	2

DIAGRAMA UNIFILAR DE LA
SUBESTACION ELECTRICA Y
ESTACION GNV

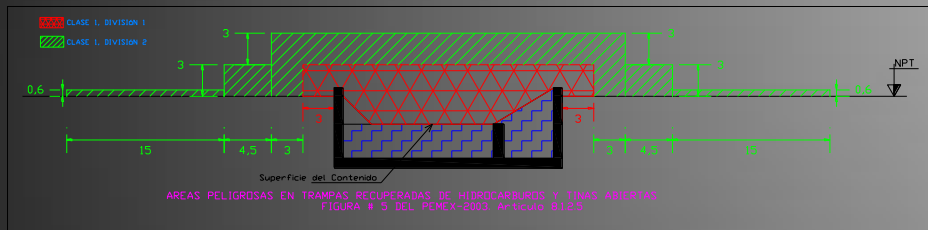
Separación de instalaciones de tanques de techos fijos en estación casa bomba del campus petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.



PEMEX 2003 Artículo 8.1.12



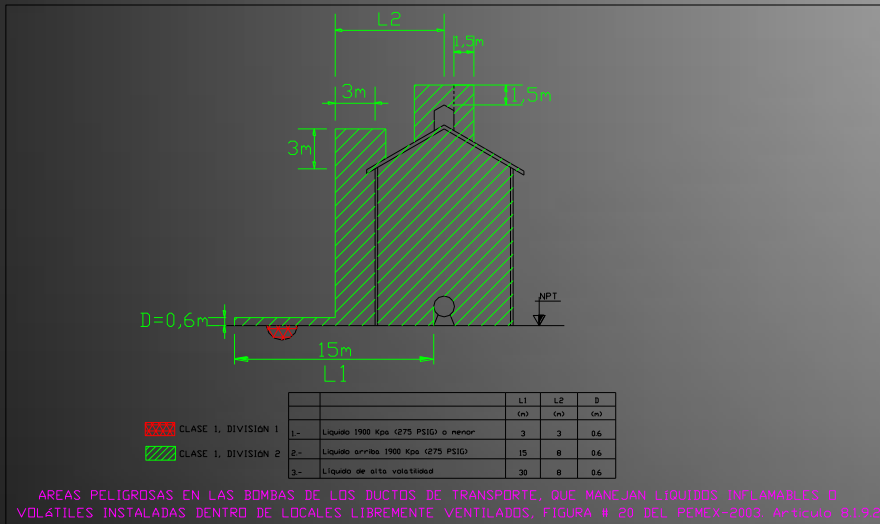
Separación de instalaciones eléctricas de trampas recuperadas de hidrocarburos y tinajas abiertas en estación casa bomba del campus petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.



PEMEX 2003 Artículo 8.1.2.5

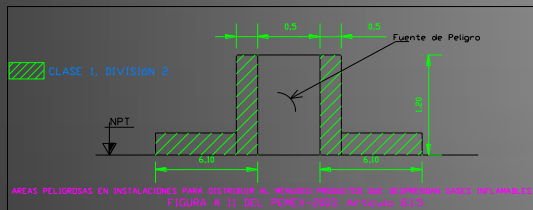


Separación de instalaciones eléctricas de bombas o compresores de líquidos volátiles inflamables que se encuentran instalados dentro de locales libremente ventilados en estación casa bomba del campus petrolero Gustavo Galindo Velasco.



PEMEX 2003 Artículo 8.1.9.2

Separación de instalaciones eléctricas de equipos dispensadores de líquidos combustibles o gas al menudeo en estación de gas natural vehicular GNV del campus petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.



PEMEX 2003 Artículo 8.1.5





DISTANCIA CONSIDERADA ENTRE EL DSITRIBUIDOR DE GAS NATURAL Y LOS CUARTOS DE TRANSFORMADORES Y CUARTOS DE CONTROL

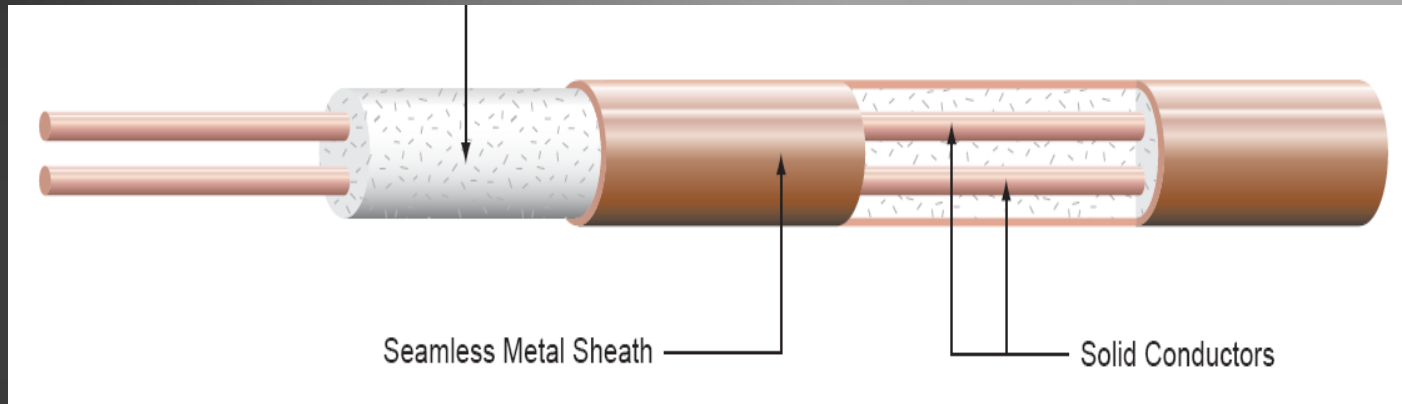


DISTRIBUCION DE
CABLES EN CANALETAS
DE ACERO INOXIDABLE



**PRESENCIA DE
EXTINTORES EN EL AREA**

Cable con aislamiento mineral y cubierta metálica tipo MI.-



Se recomienda el uso del cable MI en el campus petrolero Gustavo Galindo, ya que es un cable ensamblado de fábrica de uno o más conductores aislados con un aislante mineral refractario (óxido de magnesio) de alta compresión y encerrado en una cubierta metálica continua de cobre o de aleación de acero soportando altas temperaturas de 90 a 250 grados centígrados, hermético a los líquidos y a los gases.

Prevención Arcos eléctricos

Cálculo del Arco Eléctrico

- ▶ $I_{sc} = \{ [MVA(base) \times 10^6] / [1,732 \times V] \} \times \{ 100 / \%Z \}$ (corriente de corto circuito en Amperios)

I_{sc} = en Amperios

MVA(base) = MVA nominales del transformador

Para transformadores con valores nominales de MVA menores de 0,75 MVA, multiplicar los MVA nominales del transformador por 1,25.

V = Voltios del transformador

%Z = se basa en los MVA del transformador

$$P = \{ [1,732 \times V \times I_{sc}] / [10^6] \} \times \{ 0,707^2 \}$$

(Máxima Potencia en MW)



Distancia – Frontera de Protección Para Una Quemadura Curable de segundo Grado

$$D_c = \{2,65 \times \{[1,732 \times V \times I_{sc}] / [10^6]\} \times t\}^{1/2} \quad (\text{distancia en pies})$$

$$D_c = [53 \times MVA \times t]^{1/2} \quad (\text{distancia en pies})$$

D_c = distancia en pies, de la persona a la fuente del arco eléctrico para que solo se perjudique con una quemadura curable de segundo grado (pe) a menos de 80 grados centígrados o 176°F (grados Fahrenheit)

MVA = MVA nominal del transformador. Para transformadores con valores nominales de MVA menores de 0,75 MVA, multiplicar los MVA nominales del transformador por 1,25

t = Tiempo de exposición del arco en segundo; para un interruptor automático opera en 2 ciclos, mas el tiempo de operación del relé son 1,74 ciclos, mas un margen de seguridad de dos ciclos mas en total son seis ciclos equivalente a 0,1 segundos

Calculo de la energía incidente en cal/cm² para el arco eléctrico abierto al aire libre para tensiones menores a 600v.

$$\text{EMA} = 5271 \text{DA}^{(-1,9593)} \text{tA} [0,0016\text{F}^2 - 0,0076\text{F} + 0,8938]$$

EMA = Máxima energía incidente del arco abierto en cal/cm².

1 cal = 4,186 Joules

1 Joule = 0,2389 calorías

DA = Distancia a los electrodos del arco en pulgadas,

tA = Duración del arco en segundos.

F = Corriente de cortocircuito de falla sólida en KA (kiloamperios)
para el rango de 16 a 50 KA.

Calculo de la energía incidente en cal/cm2 dentro de una caja, abierta en uno de sus extremos, como tableros

$$EMB = 1038,7DB^{(-1,4738)} tA [0,0093F^2 - 0,3453F + 5,9675]$$

EMB = Máxima energía incidente en caja cúbica de 20 pulgadas en cal/cm2.

1 cal = 4,186 Joules

1 Joule = 0,2389 calorías

DB = Distancia a los electrodos del arco en pulgadas,

tA = Duración del arco en segundos.

F = Corriente de cortocircuito de falla sólida en KA (kiloamperios) para el rango de 16 a 50 KA

Calculo de la energía incidente en cal/cm² para tensiones superiores a 600v.

$$E = [793 \times F \times V \times tA] / [D^2]$$

E = Energía incidente en cal/cm².

1 cal = 4,186 Joules 1 Joule = 0,2389 calorías

F = Corriente de falla de cortocircuito sólido en KA (kiloamperios).

V = Tensión de fase a fase del sistema en kilovoltios (KV).

tA = Duración del arco en segundos.

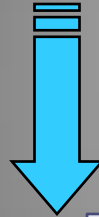
D = Distancia a la fuente del arco en pulgadas.

TABLA DE CALCULO DE CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO
- ENERGÍA INCIDENTE - Y DISTANCIA DE FRONTERA DE
PROTECCIÓN PARA UNA QUEMADURA CURABLE DE
SEGUNDO GRADO

ESTACIÓN GAS NATURAL VEHICULAR DISTANCIAS
Y RADIO DE PELIGRO DETERMINADO POR EL
ARCO ELECTRICO Y SU PROBABLE QUEMADURA
DE SEGUNDO GRADO CURABLE

**SEGURIDAD ELECTRICA Y LABORAL APLICADA A LAS
INSTALACIONES DEL CAMPUS PETROLERO ING. GUSTAVO
GALINDO VELASCO.**

CAUSA INMEDIATAS



ACCIONES SUB ESTANDARES O INSEGURAS



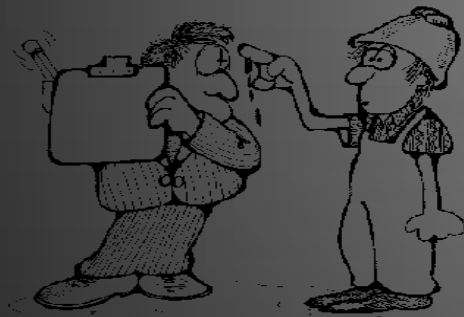
CONDICIONES SUB ESTANDARES O INSEGURAS



Causa Básicas



FACTORES PERSONALES



FACTORES LABORABLES



PRESENCIA DE SUCIEDAD,
ACUMULACION DE POLVO SALINO
Y CORROSION

Seguridad y medidas de protección en las áreas peligrosas en el campus petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.



Cuadro resumen del EPP a utilizarse en el Campus Petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco.

ÁREA	TAREA	CAT. RIESGO	ROPA							Equipo de protección RLL										GUANTE V NOMINAL	HERRAMIENTA V NOMINAL	
			No Fundible ASTM F 1506-00			RLL				Chaqueta de traje de arco	Pantalones de Traje de arco	Casco	Casco de toro RLL	Anteojos de seguridad	Monogafas/Antiparras de seguridad	Protector facial con nivel de protección a	Capucha del traje de arco	Protección de oídos	Guantes de cuero			zapatos de trabajo de cuero
			Camisa en T (manga corta)	Camisa T(manga Larga)	Pantalones (largos)	Camisa Manga Larga	Pantalones	Overol	Chaqueta, parka o impermeable.													
SISTEMA DE GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA																						
Generador KOHLER- WAUKESHA																						
	Retiro de Cubiertas atomilladas	2	x			x	x	CN			x		x			x	x	x	N	N		
	Apertura de cubiertas con bisagras	1					x	x	CN		x		x				CN	x	N	N		
	Trabajo en partes energizadas incluyendo pruebas de tensión	2	x			x	x	CN			x		x			x		x	S	S		
	Aislamiento de los bobinados rotoricos y estatoricos	2	x			x	x	CN			x		x			x		x	S	S		
Generador CUMMINS																						
	Retiro de Cubiertas atomilladas	2	x			x	x	CN			x		x			x	x	x	N	N		
	Apertura de cubiertas con bisagras	1				x	x	CN			x		x				CN	x	N	N		
	Trabajo en partes energizadas incluyendo pruebas de tensión	2	x			x	x	CN			x		x			x		x	S	S		
	Aislamiento de los bobinados rotoricos y estatoricos	2	x			x	x	CN			x		x			x		x	S	S		
Transformador de Reducción T1 trifásico en aceite (INATRA)																						
	Trabajo en partes energizadas incluyendo pruebas de tensión	4	x			x	x	x	CN	x	x	x	CR			x	x		x	S	S	
	Retiro de cubiertas energizadas	4	x			x	x	x	CN	x	x	x	CR			x	x	x	x	N	N	
	Examen de cable aislado al aire libre	2	x				x	x	CN						x			x	S	N		
	Apertura de cubiertas con bisagras	3	x			x	x	x	CN						x			x	x	N	N	
S= si (requerido)		CN= (como se necesite)		X=Mínimo requerido																		
N= no (requerido)		CR= (como se requiera)																				

ÁREA	TAREA	CAT. RIESGO	ROPA						Equipo de protección RLL										GUANTE V NOMINAL	HERRAMIENTA V NOMINAL
			Camisa T (manga corta)	Camisa T (manga larga)	Pantalones (largos)	Camisa Manga Larga	Pantalones	Overol	Chaqueta impermeable	Chaqueta de traje de arco	Pantalones de Traje de arco	Casco	Casco de tipo RLL	Anteojos de seguridad	Monogafas/viseras de seguridad	Protector facial con nivel de protección arco.	Capucha del traje de arco	Protección de oídos		
Estación gas natural y vehicular																				
Dos Transformador de 150 KVA	Trabajo en partes energizadas incluyendo pruebas de tensión	2	x		x	x		CN		x			x	x		x	x	S	S	
	Retiro de cubiertas energizadas	2	x		x	x		CN		x			x	x		x	x	N	N	
	Examen de cable aislado en espacio confinado	4	x		x	x	x	CN	x	x	x	CR	x		x	x		S	N	
	Apertura de cubiertas con bisagras	1			x	x		CN		x		x					CN	N	N	
Tableros o paneles de distribución																				
	Trabajo en partes energizadas incluyendo pruebas de tensión	2	x			x	x	CN		x			x	x		x		S	S	
	Operación con IA o conmutadores con fusibles con cubiertas instaladas	0	x		x					x		x					CN	N	N	
	Operación con IA o conmutadores con fusibles con cubiertas retiradas.	1			x	x		CN		x		x					CN	N	N	
	Retiro o instalación de canaletas o bandeja de cables	1			x	x		CN		x		x					CN	N	N	
	Retiro o instalación de las cubiertas de equipos misceláneos	1			x	x		CN		x		x					CN	N	N	
	Instalación de tierras de seguridad después de prueba de tensión	2	x		x	x		CN		x			x	x		x		S	N	
S= si (requerido) N= no (requerido)			CN= (con o se necesite) CR= (con o se requiera)			X=Mínimo requerido														

ÁREA	TAREA	CAT. RIESGO	ROPA							Equipo de protección RLL							GUANTE Y NOMINAL	HERRAMIENTA Y NOMINAL		
			Camisa en T (manga corta)	Camisa T (manga larga)	Pantalones (largos)	Camisa Manga Larga	Pantalones	Ouelo	Chaqueta, parka o impermeable.	Chaqueta de trabajo de arco	Pantalones de Trabajo de arco	Casco	Casco de hierro RLL	Arneses de seguridad	Monogantes/Anillares de seguridad	Protector facial con nivel de protección arco.			Capucha del traje de arco	Protección de oídos
Casa Bomba																				
Tableros o paneles de distribución	Trabajo en partes energizadas incluyendo pruebas de tensión	2	x			x	x		CN		x			x	x		x		S	S
	Operación con IA o conmutadores con fusibles con cubiertas instaladas	0	x		x						x		x				CN	x	N	N
	Operación con IA o conmutadores con fusibles con cubiertas retiradas.	1				x	x		CN		x		x				CN	x	N	N
	Retiro o instalación de canaletas o bandeja de cables	1				x	x		CN		x		x				CN	x	N	N
	Retiro o instalación de las cubiertas	1				x	x		CN		x		x				CN	x	N	N
	Instalación de tierras de seguridad después de prueba de tensión	2	x			x	x		CN		x		x	x		x		x	S	N

S= sí (requerido) CN= (como se necesite) X=Mínimo requerido
N= no (requerido) CR= (como se requiera)

Panorama de factor de riesgo en el Campus Petrolero Ing. Gustavo Galindo Velasco

EMPRESA: CAMPUS PETROLERO			AREA: SISTEMA DE GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN				ELABORADO: GRUPO TESIS												
GRUPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE DE RIESGO	SECCIÓN AFECT	EFECTOS POSIBLES	N.E.T.E		GRADO DE PELIGRO			RESULTADO	INT. DE. GP	Método de control instalado				INT. DE. GR	OBSERVACIÓN		
					P	E	C	G.P	F			M	INDIV	FP	GR				
Condiciones de higiene: tipo Físico	Ruido	Generador Kohler/Cummins	Área de Generación	Daño auditivo inducido por ruido	2	8	4	4	30	480	Medio				Protección auditiva	2	360	Bajo	diseño para encerrar el área y uso obligatorio de protección auditiva
Condiciones Seguridad: tipo Eléctrico	Alta tensión	Sistema de transformadores INATRA de Elevación y Reducción. Equipos eléctricos existentes.	Área de Generación distribución eléctrica	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular	2	8	4	4	60	360	Alto	Mantenimiento correctivo				2	1920	Medio	Realizar mantenimiento preventivo por presencia de restos salinos y mejorar los implementos de seguridad instalados tales como señales de advertencia y EPP.
Condiciones Seguridad: tipo Eléctrico	Baja tensión	Equipos eléctricos existentes.	Área de Generación distribución eléctrica	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular	2	8	4	4	60	360	Alto	Mantenimiento correctivo				2	1920	Medio	Realizar mantenimiento preventivo por presencia de restos salinos y mejorar los implementos de seguridad instalados tales como señales de advertencia y EPP.
Condiciones de Seguridad	Mecánico	Equipo y elementos	Área de Generación distribución eléctrica	golpes severos y cuerpos extraños en ojos	3	8	4	4	25	400	Medio		extintores y avisos de seguridad	equipo de protección personal		2	800	Bajo	Mantenimiento preventivo en los equipos existentes en el área de generación y transformadores
Condiciones de Seguridad: Eléctrico	Alta tensión	Pórtico de barras	Área de Generación distribución eléctrica	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular	3	8	10	10	75	7500	Alto		Avisos de seguridad			2	15000	Alto	Cambio inmediato del Pórtico de barras y mejorar los implementos de seguridad instalados tales como señales de advertencia y EPP adecuados para realizar trabajos en alta tensión.
T.E: TIEMPO DE EXPOSICIÓN N.E: NUMERO DE EXPUESTOS			C. FUEN: CONTROL EN LA FUENTE C. MEDIO: CONTROL EN EL MEDIO C. INDIV: CONTROL EN EL INDIVIDUO				G.P: GRADO DE PELIGROSIDAD INT.G.P: INTERPRETACIÓN G.P				GR.: GRADO DE REPERCUSIÓN INT GR.: INTERPRETACIÓN GR FP: FACTOR DE PONDERACIÓN								

Página 1

EMPRESA: CAMPUS PETROLERO			ÁREA: ESTACIÓN DE GAS NATURAL VEHICULAR				ELABORADO: GRUPO TESIS																		
GRUPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE DE RIESGO	SECCIÓN AFECTA	EFECTOS POSIBLES	N.E.T.E			GRADO DE PELIGRO			RESULTADO	INT. DE. GP	Método de control instalado					INT. DE GR	OBSERVACIÓN						
					P	E	C	G.P						F	M	INDIV	FP			GR					
Condiciones de Seguridad: Físico-químico	Incendio / Explosión	Sistema de almacenamiento de gas	Área de distribución del GNV	Quemaduras severas y / o la muerte	20	8	10	6	75	4500	Alto														Realizar seguimiento al plan de emergencias por medio de simulacros en cuanto a la amenaza de incendio y explosión. Realizar inspecciones a los equipos de extinción, sistemas de detección (detector de humo) y sistemas de alarma. Seguimiento al programa de capacitación de las brigadas en temas como: "Primeros auxilios" "Salvamento y rescate" "Manejo de mangueras y
Condiciones Seguridad: tipo Eléctrico	Alta tensión	Equipo Eléctrico existentes en estación GNV	Cuarto de Transformadores y equipos de la estación de GNV	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular	5	8	4	6	50	1200	Alto														Mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos existentes, pruebas físico-químicas del aceite aislante y aislamiento de los transformadores.
T.E: TIEMPO DE EXPOSICIÓN			C. FUEN: CONTROL EN LA FUENTE				G.P: GRADO DE PELIGROSIDAD					G.R: GRADO DE REPERCUSIÓN													
N.E: NUMERO DE EXPUESTOS			C. MEDIO: CONTROL EN EL MEDIO				INT.G.P: INTERPRETACIÓN G.P					INT.G.R: INTERPRETACIÓN GR													
			C. INDIV: CONTROL EN EL INDIVIDUO									F.P: FACTOR DE PONDERACIÓN													

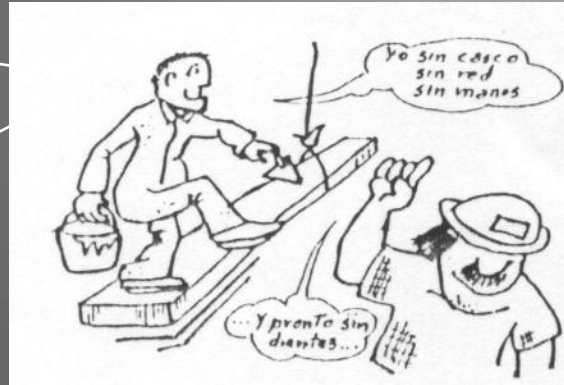
Página 4

EMPRESA: CAMPUS PETROLERO			ÁREA: CASA BOMBA			ELABORADO: GRUPO TESIS													
GRUPO DE RIESGO	FACTOR DE RIESGO	FUENTE DE RIESGO	SECCIÓN AFECTA	EFECTOS POSIBLES	N.E.T.E		GRADO DE PELIGRO			RESULTADO	INT. DE. GP	Método de control instalado			INT. DE C		OBSERVACIÓN		
					P	E	C	G.P	F			M	INDIV	FP	GR				
Condiciones Seguridad: tipo Eléctrico	Alta tensión	Acometida en Alta Tensión	Distribución en área Casa Bomba	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventrículo	15	8	7	6	75	3150	Alto	extintores y avisos de seguridad				2	6300	Alto	Realizar mantenimiento preventivo por presencia de restos salinos y mejorar los implementos de seguridad instalados tales como señales de advertencia.
Condiciones Seguridad: tipo Eléctrico	Alta tensión	Cto. De transformadores INATRA	Estación Casa Bomba	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular	15	8	7	6	60	2520	Alto	extintores y avisos de seguridad				2	5040	Alto	Realizar mantenimiento preventivo por presencia de restos salinos, mejorar los implementos de seguridad instalados tales como señales de advertencia, pruebas físico-químicas del aceite aislante y aislamiento de los
Condiciones Seguridad: tipo Eléctrico	Baja tensión	Equipo Eléctrico existentes en estación GNV	Cuarto de Transformadores, Cto bomba y oficina de control	lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular	15	8	7	6	50	2100	Alto	Extintores y Avisos de seguridad				2	4200	Alto	Mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos existentes
Condiciones de Seguridad:Físico-químico	Incendio / Explosión	Recepcion,almacenamiento y Transferencia de crudo.	Casa Bomba	Quemaduras severas y / o la muerte	15	8	10	6	75	4500	Alto					2	9000	Alto	Mejora del sistema de distribución de crudo y delineamiento de
T.E: TIEMPO DE EXPOSICIÓN			C. FUEN: CONTROL EN LA FUENTE						G.P: GRADO DE PELIGROSIDAD			G.R: GRADO DE REPERCUSIÓN							
N.E: NUMERO DE EXPUESTOS			C. MEDIO: CONTROL EN EL MEDIO						INT.G.P: INTERPRETACIÓN G.P			INT.G.R: INTERPRETACIÓN GR							
			C. INDIV: CONTROL EN EL INDIVIDUO									F.P: FACTOR DE PONDERACIÓN							

Página 5

PREVENCION LABORAL

Yo sin casco, sin red, sin manos



..Y pronto sin dientes

