



---

---

**Benemérita Universidad Autónoma de  
Puebla**

**Facultad de Ingeniería**

**Colegio: Ingeniería Industrial**

**IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS  
CRITICOS DE GCSIPA PARA TRABAJOS  
PELIGROSOS EN EL DESMANTELAMIENTO Y  
RETIRO DE UNA CALDERA EN PEMEX  
PETROQUÍMICA**

**TESIS  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Presenta  
ÁLVARO ERICK PÉREZ HERNÁNDEZ**

**Asesor:  
M.Sc.A. CARLOS ROBERTO IBAÑEZ JUAREZ**

**MARZO 2016**



**BUAP**

Oficio No. S.AC.1032/16  
**ACEPTACIÓN TEMA TESIS**

**C. ÁLVARO ERICK PÉREZ HERNÁNDEZ MATRÍCULA: 200827569**  
**PASANTE DE LA CARRERA DE**  
**INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**DE LA B.U.A.P.**  
**PRESENTE.**

En atención a la autorización del Tema de Tesis que puso Usted a consideración de esta Facultad, se turnó la misma a:

**M.I. SERGIO PONCE DE LEÓN DE LA HUERTA**  
**COORDINADOR DEL COLEGIO DE INGENIERÍA**  
**INDUSTRIAL**

Habiendo autorizado el tema denominado:

**“IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CRÍTICOS DE GCSIPA PARA TRABAJOS PELIGROSOS EN EL DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE UNA CALDERA EN UN CENTRO DE TRABAJO DE PETRÓLEOS MEXICANOS”**

Por lo anterior hacemos de su conocimiento que se asigna como Asesor de esta tesis a: **M.Sc.A. CARLOS ROBERTO IBAÑEZ JUÁREZ.**

Sin otro particular de momento, me es grato quedar de usted.

ATENTAMENTE

“PENSAR BIEN PARA VIVIR MEJOR”  
H. Puebla de z. 9 de marzo de 2016

**M.I. EDGAR IRAMVILLAGRAN ARROYO**  
**DIRECTOR**



C.c.p.- Mesa de Exámenes Profesionales

Asesor  
Archivo

M/EIVA\*M'AEPS\*rba.

**60**  
**AÑOS DE**  
**AUTONOMÍA**  
**UNIVERSITARIA**

Facultad  
de Ingeniería

Bvd. Valsequillo y Av. San Claudio  
s/n, edif. ING 4, Col. San Manuel,  
Ciudad Universitaria,  
Puebla, Pue. C.P. 72570  
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610



**BUAP**

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN**

**M.I. EDGAR IRAM VILLAGRAN ARROYO**  
**DIRECTOR DE LA FACULTAD DE**  
**INGENIERÍA DE LA B.U.A.P.**  
**Presente.**

El suscrito: **M.Sc. A. CARLOS ROBERTO IBÁÑEZ JUÁREZ, Asesor del Tema de Tesis denominado:**

**“IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CRÍTICOS DE GCSIPA PARA TRABAJOS PELIGROSOS EN EL DESMANTELAMIENTO Y RETIRO DE UNA CALDERA EN UN CENTRO DE TRABAJO DE PETRÓLEOS MEXICANOS”**

Presentado por el **C. ÁLVARO ERICK PÉREZ HERNÁNDEZ**, Pasante de la Carrera de Ingeniería Industrial y en atención al oficio No. S.AC. 1032/16 de fecha 9 de marzo del presente año, me permito informar a usted que **después de haber revisado cuidadosamente el contenido temático, la metodología, la redacción y la ortografía** de la tesis correspondiente, no tengo inconveniente en **autorizar la impresión** de la misma.

Lo que hago de su conocimiento para los efectos legales que correspondan.

ATENTAMENTE

H. Puebla de Z., 14 de marzo de 2016

**M.Sc. A CARLOS ROBERTO IBAÑEZ JUÁREZ**  
**ASESOR**

C.c.p.- Interesado  
Archivo

rba

Facultad  
de Ingeniería

Blvd. Valsequillo y Av. San Claudio  
s/n, edif. 108 C, Col. San Manuel,  
Ciudad Universitaria,  
Puebla, Pue. C.P. 72570  
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610



**BUAP**

No. de Oficio: DIR. S.AC. 1115/16

**ASUNTO: JURADO**

**C.P. JOSE JUAN MORALES RODRÍGUEZ**  
**DIRECTOR DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR**  
**DE LA B.U.A.P.**  
P R E S E N T E.

En relación al contenido específico de la Tesis que presenta el **C. ALVARO ERICK PÉREZ HERNÁNDEZ, PASANTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, quien el MARTES 29 DE MARZO del presente año a las 18:00 horas** sustentará Examen Profesional, me permito sugerir a usted que el **JURADO** esté integrado por los siguientes Catedráticos:

PRESIDENTE: **M. Sc.A. CARLOS ROBERTO IBAÑEZ JUÁREZ**  
SECRETARIO: **M.I. ALEJANDRO OLVERA GARCÍA**  
VOCAL: **ING. JOSÉ MA. ALVAREZ ALARCÓN**

Sin otro particular de momento, me es grato quedar de usted.

ATENTAMENTE

**“PENSAR BIEN PARA VIVIR MEJOR”**

H. Puebla de Z., 15 de marzo de 2016

**M.I. EDGAR IRAMAYLLAGRAN ARROYO**  
**DIRECTOR**



C.c.p.- Mesa de Exámenes Profesionales.

Asesor

Archivo.

*CEJ*  
M'EIVA\*M'AEPS\*rba

**60**  
**AÑOS DE**  
**AUTONOMÍA**  
UNIVERSITARIA

Facultad  
de Ingeniería

Bvd. Valsequillo y Av. San Claudio  
s/n, edif. ING 4, Col. San Manuel,  
Ciudad Universitaria,  
Puebla, Pue. C.P. 72570  
01 (222) 229 55 00 Ext. 7610

## Contenido

RESUMEN .....	4
CAPITULO 1 .....	6
1.1 INTRODUCCIÓN.....	6
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.3 OBJETIVOS.....	10
1.3.1 General.....	10
1.3.2 Particulares .....	10
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	11
1.5 RESULTADOS ESPERADOS .....	13
CAPITULO 2 .....	14
2.1 COMPLEJO PETROQUIMICO COSOLEACAQUE.....	14
2.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA.....	17
2.3 ORGANIGRAMA.....	18
2.3.1 Organigrama del centro de trabajo .....	19
2.5 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA.....	20
2.6 PREMIOS Y CERTIFICACIONES OBTENIDAS.....	21
2.7 SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE .....	22
2.7.1 Parque ecológico Jaguaroundi.....	22
2.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO .....	23
CAPITULO 3 .....	33
3.3 DESCRIPCIÓN DE LA CALDERA A DESMANTELAR.....	41
3.3.1 Hogar y banco generador.....	41
3.3.2 Sobre calentador .....	41
3.3.3 Economizador.....	41
3.3.4 Precalentadores de Aire.....	41
3.3.5 Domos.....	42
3.3.6 Chimenea.....	42
3.3.7 Tiro .....	42
CAPITULO 4 .....	43
4.1 IMPLEMENTACION DE LOS PROCEDIMIENTOS CRITICOS.....	43
4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CRÍTICOS EN LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO DE UNA CALDERA.....	46
4.2.1 Análisis de Riesgos en el Trabajo .....	46
4.3 MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS DEL AST .....	57

4.4 CONCLUSION .....	78
Bibliografía.....	79

## RESUMEN

En los últimos años, los procedimientos de fabricación, se han visto confrontados, debido a la gran cantidad de accidentes que suceden a diario en las empresas. Se ha encontrado que aproximadamente el 90% de las causas que originan los incidentes o accidentes, son atribuibles a errores humanos. Es por esta razón, que cada día, más empresas, incluida Petróleos Mexicanos, buscan la protección contra los riesgos que representa la operación de las plantas industriales, instalación o retiro de equipos, así como manejo y transporte de sustancias peligrosas.

Los procedimientos críticos de la Gerencia de Calidad, Seguridad Industrial y Protección Ambiental de Pemex- Petroquímica son instrumentos sistemáticos para minimizar los riesgos inherentes a las actividades desarrolladas en los centros de trabajo de esta subsidiaria de Pemex.

Los procedimientos críticos, tienen sustento en las normas oficiales mexicanas de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, normas de referencia, el Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, manuales de SSPA y del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Estos procedimientos permiten la identificación, evaluación y la prevención de los riesgos potenciales que están implícitos en las tareas de operación y/o construcción que se derivan del mal funcionamiento de los sistemas

técnicos. El fallo del sistema puede provocar desde un paro del proceso, hasta un accidente mayor de graves consecuencias.

En el presente trabajo, se realiza un análisis de la aplicación de los procedimientos críticos en el retiro de una caldera, en donde la propia naturaleza de los trabajos desarrollados implica riesgos potenciales para el trabajador, el medio ambiente y la misma instalación.

La aplicación adecuada de los procedimientos, para la identificación y minimización de los riesgos asociados a las tareas cotidianas en los centros de trabajo, ha permitido que las medidas técnicas sugeridas, minimicen el riesgo de las operaciones involucradas.

# CAPITULO 1

## 1.1 INTRODUCCIÓN

Por desgracia, grandes accidentes con graves consecuencias, han despertado la preocupación de autoridades y directivos de países industrializados, de la manera en que se deben implementar medidas de protección contra los riesgos que se presentan en los centros de trabajo. En nuestro país, todavía se tiene las imágenes de accidentes como el ocurrido en San Juan Ixhuatepec en 1984, en donde murieron 503 personas, además de personas heridas y desalojadas, a causa de la explosión de gas L.P.(Casal, 2001)

De igual manera se han suscitado accidentes por la falta de precaución, destreza y nulo uso de equipos de seguridad de los trabajadores. Desafortunadamente, en nuestro país es muy común ver al personal operativo con muy poca seriedad a la hora de realizar las actividades de riesgo potencial, realizando bromas e incitando a sus compañeros a entrar en el mismo círculo vicioso. Esto ha desencadenado una serie de accidentes, que en su mayoría pudieron haberse evitado.

Como consecuencia de los incidentes y accidentes ocurridos a lo largo de los años, la industria en general ha encaminado sus esfuerzos, a la implementación de métodos y mecanismos para la mejora de sus resultados en seguridad, así como contar con lineamientos que regulen las actividades industriales y lograr que tales accidentes no vuelvan a ocurrir.

El análisis de seguridad en el trabajo pretende estimular la creatividad de un grupo de expertos para encontrar los posibles problemas operativos. Los procedimientos tienen como objetivo, reducir el nivel de riesgo en las instalaciones existentes o en tareas futuras.

La metodología del análisis, consiste en la identificación de las posibles causas, y determinar las consecuencias que puede tener para el proceso. Una vez que se tiene todas las posibles causas y consecuencias, se procede a detallar las medidas técnicas y organizacionales, que permitan minimizar o eliminar el riesgo encontrado. Finalmente, se deberán fincar las responsabilidades del personal técnico y de operación para llevar a cabo dichas medidas para mejorar la seguridad del proceso y cumplir con el objetivo para proteger al personal y a las instalaciones.

De igual manera, se hacen revisiones de registros de experiencias vividas en otros centros de trabajo para evitar que pasen en el nuestro.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

Se anunciado que la industria petroquímica tendrá una importante reinversión, por lo que se están realizando trabajos de rehabilitaciones de instalaciones existente e incluso construcción de nuevas. Estos trabajos van acompañados de tareas riesgosas por su propia naturaleza. Por lo que se hace imperiosa la correcta implementación de los procedimientos críticos con los que cuenta Pemex-Petroquímica para detectar áreas de oportunidad.

Se debe de tener en cuenta que hay instalaciones que datan de a principios de los años 70 y que llevan fuera de operación más de una década por lo que prácticamente se encuentran en total estado de abandono. Ante esas circunstancias se tendrán que enfrentar las compañías contratistas, y se tendrá que redoblar esfuerzos y poner mayor interés en la parte de seguridad industrial.

Tal es el caso del retiro de la caldera objeto de este estudio. Su construcción data del año de 1982, operando hasta el año 2000, tiempo desde que se encuentra en total abandono. Muchas de sus partes se han derrumbado y muestra un grave deterioro en su fluxerería; en el economizador y ductos se presenta el crecimiento de plantas; en el hogar u horno se están cayendo a pedazos el ladrillo refractario; existe un cabezal de vapor de media que se conecta con otra caldera gemela, de donde llega vapor a nuestra caldera, a pesar de que no debería de ocurrir por el riesgo que esto conlleva; en el área donde se realizaran los trabajos de

desmantelamiento de la caldera, actualmente se encuentra en operación una torre de enfriamiento de 16 celdas, una caldera gemela a la del estudio, una planta desmineralizada, múltiples turbinas que le proporcionan trabajo a bombas y compresores, así como motores de bombas. Lo que genera un alto nivel de ruido. Siendo un área operativa, es común el constante flujo de operadores, personal de mantenimiento civil, mecánico y eléctrico.

Todos los factores anteriores muestran el complejo trabajo y los posibles riesgos que se presentaran durante la ejecución de las tareas. Por lo que es de suma importancia dar seguimiento a los procedimientos críticos establecidos por la empresa, que permitirán poner en marcha un conjunto de procedimientos escritos, los cuales son dirigidos principalmente al personal manual, para ayudar en la búsqueda e identificación de riesgos, al mismo tiempo que también permite la reducción o eliminación de los riesgos que ya han sido identificados.



Figura 1. El avanzado deterioro de los equipos puede

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 General**

- Implementar los Procedimientos Críticos de la norma GCSIPA en el desmantelamiento y retiro de una caldera en un centro de trabajo de Petróleos Mexicanos, para lograr cero accidentes.

### **1.3.2 Particulares**

- Definir las normas y procedimientos en seguridad aplicados en la industria petrolera.
- Conocer los procedimientos críticos de GCSIPA que aplican para la industria petrolera.
- Analizar los riesgos que se presentan en el proceso de desmantelamiento y retiro de una caldera.
- Desarrollar los procedimientos críticos de GCSIPA aplicables al mantenimiento y reparación de las calderas.
- Realizar un Análisis de Seguridad en el Trabajo para los trabajos que se realizaran conforme al procedimiento 400-GCSIPA-PO-20.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

Una de las necesidades más apremiantes dentro de la industria, es la seguridad que deben existir en las actividades realizadas cotidianamente y en las esporádicas, tales como: trabajos con fuego abierto, en altura, entrada a espacios confinados, eléctricos, apertura de líneas y equipos, etc.

La aplicación de los procedimientos críticos para identificar los riesgos asociados a estas actividades clasificadas como riesgosas implican un problema operativo, que deben ser analizadas mediante un juicio técnico riguroso, dando como consecuencia un conjunto de medidas que estarán orientadas a la reducción de los riesgos implicados. Esto nos lo permite la aplicación de las normas que emite la Gerencia de Calidad, Seguridad Industrial y Protección Ambiental (GCSIPA) y que se identifican como la familia 400, siendo la 400-GCSIPA-PO-20, relacionada con los análisis de seguridad en el trabajo, en donde un grupo multidisciplinario analiza los trabajos a realizar e identifica los riesgos asociados, así como las medidas técnicas y preventivas para minimizar esos riesgos.

En nuestro país se encuentran establecidos un gran número de complejos industriales, en donde se desarrollan las actividades ya mencionadas. El riesgo inherente a estas actividades, se pueden reducir hasta niveles muy bajos con la oportuna aplicación de un análisis, que permita identificarlo, minimizarlo y en caso de ocurrencia, contar con las medidas de mitigación correctas.

Con el presente trabajo, estaremos en condiciones de poder emitir medidas a corto plazo, las cuales pueden ser de carácter organizacional o técnico, para lograr condiciones seguras en la ejecución de los trabajos, las cuales deben ser implementadas para evitar incidentes/accidentes. Se asignan responsabilidades de las diferentes áreas de una Planta para asegurar el cumplimiento con la seguridad.

La implementación de estos procedimientos se ve reflejado en una mayor rentabilidad, ya que se reduce la posibilidad de una contingencia, que se desemboque en pago de seguros, indemnizaciones provocadas por daños al personal, al ambiente o la instalación.

## 1.5 RESULTADOS ESPERADOS

Los análisis de riesgo en el trabajo (AST), nos permitirá identificar y obtener un listado de las operaciones riesgosas que se pueden presentar durante el proceso de desmantelamiento de una caldera. Estas operaciones riesgosas se someterán a un análisis riguroso, el cual nos permitirá obtener las medidas técnicas y organizacionales necesarias, orientadas a la reducción de los riesgos identificados en dichas tareas, es decir, realizar una evaluación cualitativa y prevención de riesgo, donde se busca estimular la creatividad de un equipo, que involucra a personal técnico operativo y los analistas de riesgo.

La implementación de los procedimientos críticos de la Gerencia de Calidad, Seguridad Industrial y Protección Ambiental de Pemex- Petroquímica, nos permitirá desarrollar las tareas del desmantelamiento de la caldera, de manera tal que los riesgos identificados se vean reducidos a la menor posibilidad, y en caso de presentarse una eventualidad, saber cuáles son las medidas para combatir y disminuir los daños a los trabajadores, medio ambiente y las propias instalaciones. Las medidas técnicas generadas del estudio, no representaran inversiones ni modificaciones costosas.

Al finalizar el análisis de riesgos, se podrá emitir recomendaciones para futuras revisiones de las instalaciones, donde se hará énfasis en operaciones que se consideran riesgosas, y que se necesita otro tipo de análisis, posiblemente un análisis de riesgos cuantitativo.

## **CAPITULO 2**

### **2.1 COMPLEJO PETROQUIMICO COSOLEACAQUE.**

La industria petroquímica estatal se inicia en el 1955, año en que Petróleos Mexicanos pone en operación una planta de azufre en el distrito industrial de Poza Rica, Ver.

Durante el periodo 1960-1964 la producción de petroquímicos estuvo a cargo de la entonces Gerencia de Refinerías, dado que todas las plantas petroquímicas estaban enclavadas dentro del perímetro de las refinerías existentes en esa época.

Fue en el año de 1962 cuando entro en operación la primera planta de amoníaco de Petróleos Mexicanos en Cosoleacaque, Ver, Con una capacidad instalada de 60 mil Toneladas Anuales (T/A) de amoniaco y 66 mil T/A de anhídrido carbónico, siendo ambos productos consumidos localmente en la fabricación de fertilizantes y de gas carbónico.

Lo anterior hizo que el consumo de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) y bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) productos principales para la fabricación de fertilizante y de gas carbónico tuvieran una demanda creciente que vino a superar los pronósticos más optimistas, lo que obligo a incrementar la producción de amoníaco, con la instalación de nuevas plantas.

La diversidad de los productos y los volúmenes de producción alcanzados en esos años, justificaron que en 1965, se creara la Gerencia de Petroquímica, adscrita a la subdirección de Producción Industrial.

En el año de 1968 empezó a producir la planta de Amoniaco No. II con una capacidad de 300 mil T/A y en forma sucesiva. En el transcurso de los siguientes años, fueron entrando en operación las otras cinco plantas de amoniaco.

La planta de Amoniaco No. III empezó su operación en 1974, contando también con una capacidad instalada de 300 mil T/A.

En 1977 empezó a producir la planta No. IV con una capacidad instalada de 449 mil T/A. Al año siguiente en 1978, arranco y produjo por primera vez la planta de Amoniaco No. V, gemela de la anterior y también de 449 mil T/A de capacidad.

Por último, fue en 1981 cuando entraron a producir las plantas Nos. VI y VII, con capacidad de 449 mil T/A cada una.

El 16 de Julio de 1992, se publica en el Diario Oficial, la Ley Orgánica de Petróleos Mexicanos y Organismos subsidiarios, creando PEMEX- PETROQUÍMICA como organismos descentralizado de carácter técnico, industrial y comercial, con personalidad jurídica y patrimonio propios, para operar en calidad de subsidiario con respecto a Petróleos Mexicanos.

PEMEX- PETROQUÍMICA inicio sus operaciones en la ciudad de México, D.F., el 1° de Enero de 1993 y el 18 de Marzo se ese mismo año, la Dirección General de Petróleos Mexicanos, con la aprobación del Ejecutivo Federal, anuncio el traslado de la sede a la ciudad de Coatzacoalcos, Ver. Dicho traslado se llevó durante el segundo semestre de 1993.

## **2.2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA.**

El Complejo Petroquímico Cosoleacaque se encuentra situado en la región sureste del país, en el estado de Veracruz .Las coordenadas geográficas son 17° 58'47'' latitud Norte y 94° 32'27'' longitud Oeste a una distancia aproximada de 22 km. de la costa.

Su domicilio particular es: Carretera Costera del Golfo km. 39.4 del Municipios de Cosoleacaque Ver. Es punto estratégico al colindar con los municipios de Minatitlán y Coatzacoalcos; pues estas localidades son reconocidas como zona petrolera y zona portuaria respectivamente

Actualmente se cuenta con capacidad instalada de 4 plantas, Amoniaco 4, 5, 6 y 7, de las cuales las plantas 6 y 7 se encuentran en operación. Actualmente se realizan trabajos para la puesta en operación de Amoniaco 5. Como producto secundario se genera bióxido de carbono para las industrias refresquera y química. La entrega de los productos se hace por ducto, autotanque, carrotanque y buque.

## 2.3 ORGANIGRAMA

Posición del centro de trabajo en el organigrama de la empresa.

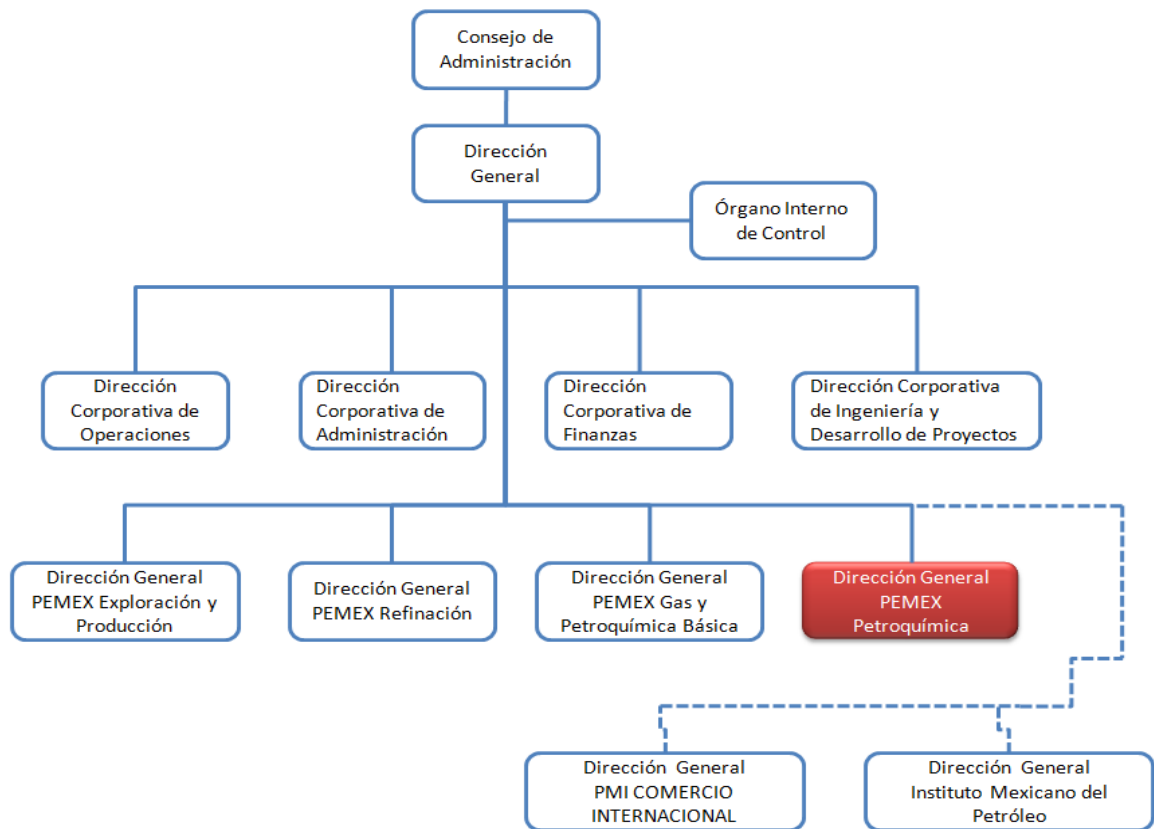


Figura 2. Fuente. Página de intranet Petróleos Mexicanos.

### 2.3.1 Organigrama del centro de trabajo

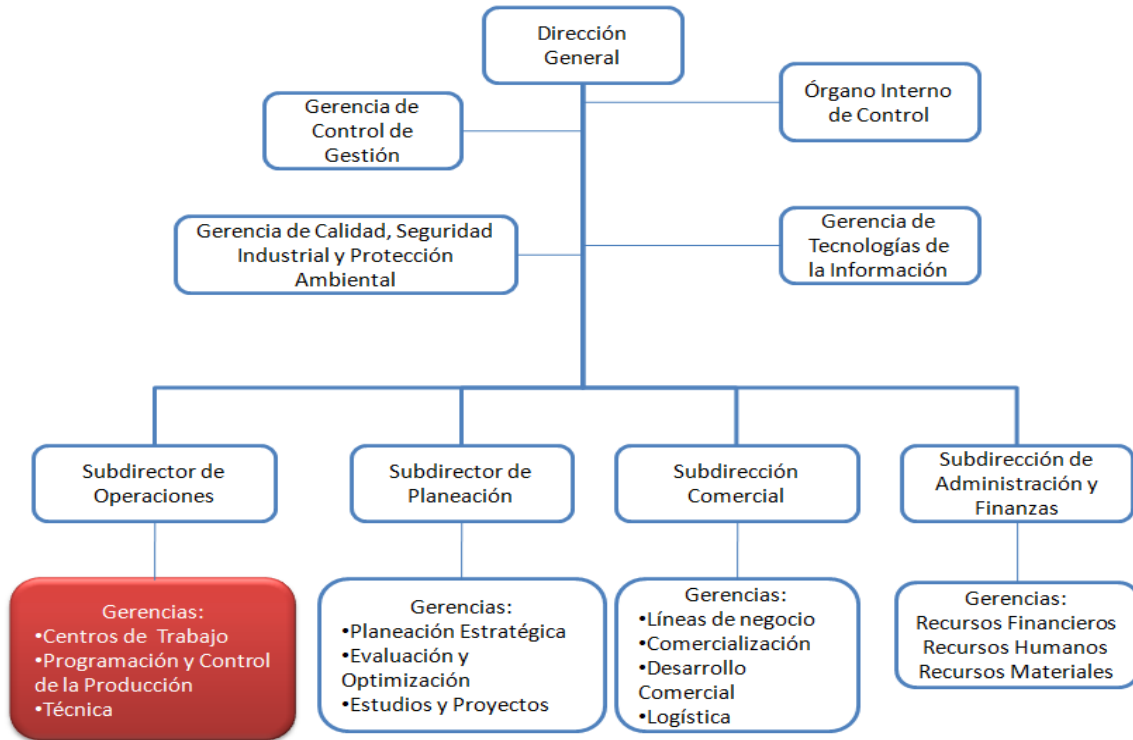


Figura 3. Fuente. Página de intranet Petróleos Mexicanos.

El giro de PEMEX- PETROQUÍMICA es industrial- comercial, ya que elabora, comercializa y distribuye productos para satisfacer la demanda del mercado a través de sus complejos petroquímicos y centros de trabajo. Su actividad fundamental son los procesos petroquímicos no básicos, derivados de la primera transformación del gas natural, metano, etano, propano, y naftas de Petróleos Mexicanos.

El Complejo Petroquímico Cosoleacaque produce Amoniaco y Anhídrido Carbónico, que se utilizan como materias primas para sectores industriales como: Fertilizantes, fibras sintéticas, explosivos y bebidas gaseosas (refrescos).

PEMEX- PETROQUÍMICA guarda una estrecha relación comercial con empresas privadas nacionales dedicadas a la elaboración de fertilizantes, plásticos, fibras y hules sintéticos, fármacos, refrigerantes, aditivos, entre otros.

## **2.5 MISIÓN Y VISIÓN DE LA EMPRESA.**

### **MISIÓN**

Somos una empresa que elabora, comercializa y distribuye productos petroquímicos selectos, en crecimiento continuo y maximizando su valor económico, con calidad, seguridad, respeto al medio ambiente, a su entorno social y promoviendo el desarrollo integral de su personal.

### **VISIÓN**

Ser una empresa de clase mundial, líder en el mercado, rentable, confiable y competitiva, reconocida por la calidad de sus productos; con una arraigada cultura de servicio al cliente, respetuosa del medio ambiente, cuidadosa de sus relaciones con la comunidad y promotora del desarrollo integral de su personal.

## **2.6 PREMIOS Y CERTIFICACIONES OBTENIDAS.**

El Complejo Petroquímico Cosoleacaque se encuentra inmerso en un esfuerzo constante con el fin de mejorar la seguridad industrial, la salud ocupacional y la protección con el medio ambiente, para la mejora continua a mediano plazo, planteándose como meta tener cero accidentes dentro y fuera de sus instalaciones.

En el año 1999 obtuvo la certificación bajo la norma ISO 14001:1996 y en el 2002 la ISO 9001:2000.

## **2.7 SOCIEDAD Y EL MEDIO AMBIENTE**

### **2.7.1 Parque ecológico Jaguaroundi**

Es una reserva natural de 960 hectáreas propiedad de PEMEX-PETROQUÍMICA, enfocada a la conservación, reforestación, captura de carbono y educación ambiental. Se localiza en la periferia de las instalaciones de los complejos petroquímicos Cangrejera, Pajaritos y Morelos, al sur de Veracruz.

En 2002, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas extendió a esta reserva, la primera certificación de un predio destinado a preservar, de manera voluntaria, los ecosistemas mexicanos. (Certificado CONANP-01/02).

Pemex-Petroquímica aportó \$8 millones para la realización de los estudios y para la elaboración del plan de manejo. A finales de 2009 concluye la construcción de la infraestructura para el desarrollo de la actividad educativa en el Parque Ecológico Jaguaroundi, distribuido en 2.8 Has. Localizadas dentro de la reserva, con un costo estimado de \$41 millones.

## 2.8 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE AMONIACO

Las materias primas utilizadas para la producción de amoniaco son:

- Gas Natural, mayormente metano de donde se obtiene el H<sub>2</sub>.
- Vapor de Agua, utilizado para separar y eliminar los compuestos de Carbón formados (CO y CO<sub>2</sub>).
- Aire (N<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> + Ar) donde es aprovechado el N<sub>2</sub>.

El proceso comienza en el tanque separador 120-F, en este se eliminan los hidrocarburos líquidos que pueda contener el gas. En la parte superior del tanque se encuentra una malla separadora por donde pasa el gas, a la salida se divide en dos corrientes. El ramal principal es utilizado para gas de carga y es enviado a la sección de desulfuración. El otro ramal pasa al tanque separador 121-F y es utilizado como gas combustible.

### 2.8.1 Desulfuración.

EL gas de carga se debe tratar para eliminar los compuestos de azufre, el cual provoca la desactivación de los catalizadores base metal, que son los principales componentes utilizados en la planta. El gas de proceso pasa por las torres de carbón activado 101-D/ 102-D, donde son adsorbidos la mayor cantidad de compuestos de azufre. A la salida de estas torres, el gas se une con una corriente de hidrogeno, para elevar su temperatura hasta los 375 °C se hace pasar por el calentador de carga 103-B. Esta temperatura del gas es la necesaria para ingresar a las cámaras de guarda 108-DA/DB, las cámaras de guarda esta condicionadas con una cama de Cobalto Molibdeno, que hidrogeniza los compuestos de azufre convirtiéndolos en  $H_2S$ , y ser eliminados por la siguiente cama de Óxido de Zinc.

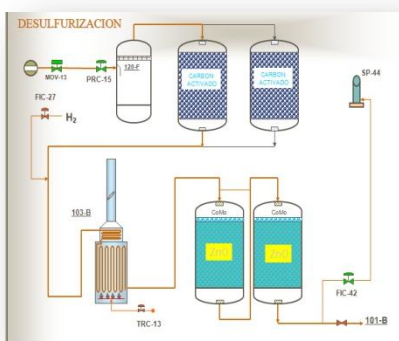


Fig. 5 Desulfuración.

## 2.8.2 Reformación

Ya el gas libre de azufre es mezclado con vapor de media presión, esta corriente se conoce como carga combinada, La carga combinada ingresa a un precalentamiento en el serpentín de la zona de convección de alta del **Reformador Primario 101-B**, elevando su temperatura hasta los 490°C y dirigirse a 12 cabezales distribuidores con 42 tubos cada uno, es decir 504 tubos catalizados con Oxido de Níquel.

En el reformador primario se busca convertir el metano en H<sub>2</sub>, con el menor consumo posible de combustible.

Se desarrollan dos reacciones simultáneas:

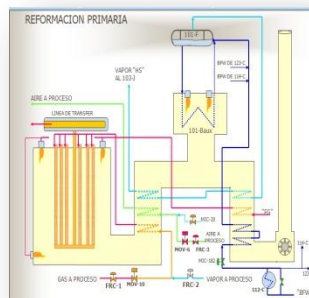
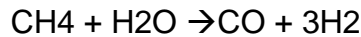
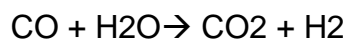
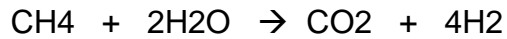


Fig. 6 Reformación.

Y la reacción de conversión del CO:



Dichas reacciones cuando se llevan a cabo completamente dan lugar a la reacción total:



El gas de proceso es recolectado y enviado a través de la línea de transfer 107-D hacia el **Reformador Secundario 103-D**, en donde se añade aire de proceso recalentado y tiene lugar una reacción de combustión entre el  $\text{O}_2$  y  $\text{H}_2$  alcanzando una temperatura de hasta  $1200^\circ\text{C}$ . E reformador secundario cuenta con dos camas de catalizadores de  $\text{CrO}$  y  $\text{NiO}$  para soportar la alta temperatura y seguir convirtiendo el  $\text{CH}_4$  a  $\text{H}_2$ . La temperatura del gas a la salda se encuentra entre los

$900- 1025^\circ\text{C}$ . La temperatura del gas es aprovechada para generar vapor, y bajar la temperatura hasta los  $330^\circ\text{C}$ .

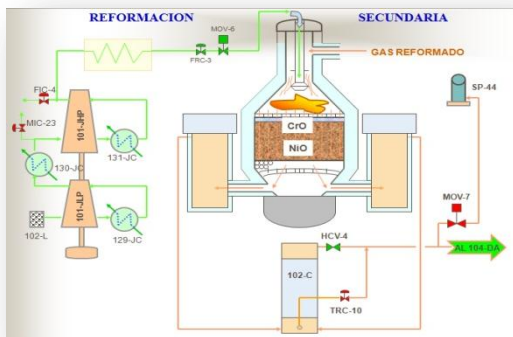


Figura 8. Reformador secundario.

MUTADOR DE ALTA 104-DA Y MUTADOR DE BAJA 104-DB.

El objetivo de esta sección es la de convertir el CO a CO<sub>2</sub> y poder ser eliminado en la sección de purificación. Esta reacción es catalizada por Oxido de Fierro (FeO) en el 104-DA y por CuO en el 104-DB.

La reacción es exotérmica, la alta temperatura (Mutador de alta) ayuda a la velocidad de reacción y la baja temperatura (Mutador de baja) favorece la conversión de la reacción.

### 2.8.3 Purificación

El gas sale con una temperatura de 235°C, se requiere llevarlo a hasta su punto de rocío, esto se logra por medio de un saturador que inyecta condensado del proceso y una serie de intercambiadores de calor, los cuales ayudan a llevarlo a hasta la temperatura necesaria para ingresar a la **Torre Absorbedora 101-E**.

El gas de proceso se pone en contacto a contracorriente con una solución catacarb (Carbonato de Potasio) proveniente de la torre agotadora 102-E. Se lleva a cabo una separación, en donde el CO<sub>2</sub> es absorbido por la corriente catacarb. Este proceso de absorción se realiza en dos etapas. En la primera, la solución catacarbsemi-pobre entra en la parte media de la torre 101-E, en donde se elimina

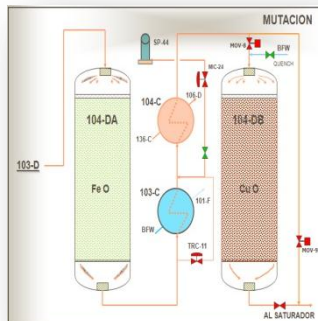


Figura 9. Purificación.

la mayor parte de Dióxido de Carbono.

En la parte superior de la torre 101-E ingresa catacarb pobre, para terminar de eliminar el Dióxido de Carbono.

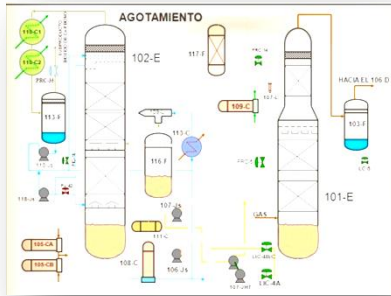


Figura 10. Agotamiento.

El gas parcialmente frío sale por el domo de la torre e ingresa al tanque separador de catacarb 103-F, en donde cualquier traza de catacarb es retirado del gas de proceso.

#### 2.8.4 Sistema de regeneración de la solución Catacarb

La solución catacarb rica en  $\text{CO}_2$  que sale por el fondo de la torre 101-E es enviada a la **Torre Agotadora 102-E**, para ser regenerada.

La regeneración se realiza a alta temperatura y baja presión. La solución rebulle en el fondo a  $118\text{-}120^\circ\text{C}$  y  $0.300\frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$ , los vapores de agua y el dióxido de carbono son arrastrados al domo de la torre, en donde son lavados por una corriente de condensado proveniente del tanque separador 113-F. Los vapores que salen por el domo son condensados por una serie de intercambiadores de calor, y recuperados en el tanque separador 113-F, saliendo por el domo de este el  $\text{CO}_2$ .

El gas de proceso que sale del tanque separador de catacarb 103-F es calentado hasta los 290°C y enviado al **Metanador 106-D**, en donde las trazas de CO y CO<sub>2</sub> que contenga el gas de proceso reaccionan con el H<sub>2</sub> para convertirse en CH<sub>4</sub>. Esta reacción es altamente exotérmica, por cada 1% en mol de CO que llegue al metanador, la temperatura se eleva 72°C, y 60 en el caso de CO<sub>2</sub>, de ahí la importancia de separar la mayor parte el CO<sub>2</sub> en la sección de purificación.

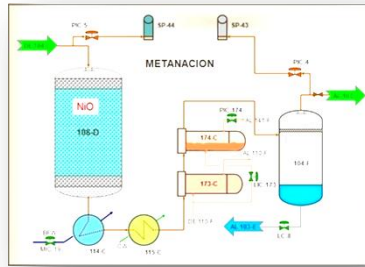


Figura 11. Metanación.

### 2.8.5 Síntesis

El gas obtenido es comprimido hasta la presión necesaria en el circuito de síntesis para lograr su conversión en amoníaco. La reacción se lleva a cabo en el **Reactor 105-D**, en cual cuenta con tres camas de catalizador de Oxido de Hierro con promotores de Potasio, Calcio y Aluminio.

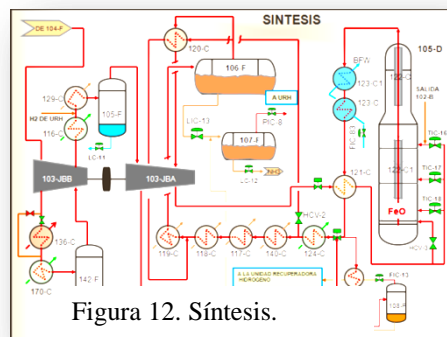


Figura 12. Síntesis.

El amoniaco producto ya purificado es tomado de dos corrientes para dar el nivel deseado de temperatura  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  antes de ser enviado a esferas. Una corriente viene el tambor 110-F a  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $8.3\text{ Kg/cm}^2$  (FR-17) y la otra del tambor 112-F a  $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$  y  $0.014\text{ Kg/cm}^2$  (FR-18) donde es succionado por las bombas 109-J/JA y descargado a  $8\text{ Kg/cm}^2$  para hacer la mezcla y ser enviado a esferas.

## **CAPITULO 3**

### **3.1 DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO CRÍTICO DE GCSIPA.**

El reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios en su capítulo IV artículo1,(PEMEX- STPRM , 2007) menciona “Todos los centros de trabajo de Petróleos Mexicanos y los Organismos Subsidiarios deben elaborar, difundir e implementar los siguientes Procedimientos Críticos de Seguridad:

1. Entrada segura a espacios confinados
2. Protección contra incendio
3. Equipo de protección personal
4. Prevención de caídas
5. Seguridad eléctrica
6. Bloqueo de energía y materiales peligrosos
7. Delimitación de áreas riesgosas (Barricadas)
8. Apertura de líneas y equipos de proceso

La subsidiaria Pemex-Petroquímica, en atención al reglamento crea los Procedimientos Críticos de la Gerencia de Calidad Seguridad Industrial y Protección Ambiental, los cuales son los siguientes:

- 400-CGSIPA-PO-06 “Procedimiento Crítico para Manejo de Residuos”
- 400-CGSIPA-PO-08 “Procedimiento Crítico para apertura de Líneas y Equipos”
- 400-CGSIPA-PO-09 “Procedimiento Crítico para bloqueo de Energía y materiales Peligrosos”
- 400-CGSIPA-PO-10 “Procedimiento Crítico para Seguridad Eléctrica”
- 400-CGSIPA-PO-11 “Procedimiento Crítico para trabajos con Fuego Abierto (TFA)”
- 400-CGSIPA-PO-12 “Procedimiento Crítico para delimitación de Áreas de riesgo (barricadas)”
- 400-CGSIPA-PO-13 “Procedimiento Crítico para entrada segura a Espacios Confinados”
- 400-CGSIPA-PO-14 “Procedimiento Crítico para Prevención de Caídas”
- 400-CGSIPA-PO-15 “Procedimiento Crítico para Selección de Equipo de Protección Personal Específico”
- 400-CGSIPA-PO-16 “Procedimiento Crítico para protección Contra Incendio”
- 400-CGSIPA-PO-17 “Procedimiento Crítico para Tramite y Uso de Permiso de Trabajo”
- 400-CGSIPA-PO-20 “Procedimiento Crítico para Análisis de Seguridad en el Trabajo”

En este trabajo, por su propia naturaleza, se hará especial seguimiento a los siguientes procedimientos:

- 400-CGSIPA-PO-10 “Procedimiento Crítico para Seguridad Eléctrica”
- 400-CGSIPA-PO-11 “Procedimiento Crítico para trabajos con Fuego Abierto (TFA)”
- 400-CGSIPA-PO-13 “Procedimiento Crítico para entrada segura a Espacios Confinados”
- 400-CGSIPA-PO-14 “Procedimiento Crítico para Prevención de Caídas”
- 400-CGSIPA-PO-16 “Procedimiento Crítico para protección Contra Incendio”
- 400-CGSIPA-PO-20 “Procedimiento Crítico para Análisis de Seguridad en el Trabajo”

La obligatoriedad del uso de estos procedimientos se pone de manifiesto en el Reglamento Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, en su Capítulo IV Artículo 2, que a letra dice:

*“Es obligatorio para todo personal que ordena, dirige un trabajo, así como el que lo ejecuta observar todas las medidas preventivas de seguridad establecidas conforme a los Procedimientos Críticos de Seguridad”(PEMEX- STPRM , 2007)*

### **3.1.1 El procedimiento operativo 400-GCSIPA-PO-10.**

El procedimiento operativo **400-GCSIPA-PO-10**, denominada Procedimiento Crítico de Seguridad Eléctrica tuvo su última revisión el 20 de febrero de 2013, tiene como objetivo:(Pemex- Petroquímica, 2013)

*Establecer recomendaciones, medidas preventivas y de control, enfocadas a la seguridad eléctrica, para las actividades de mantenimiento que tengan que ver con la exposición de este tipo de energía, a fin de reducir los riesgos, evitar incidentes y accidentes, procurando la integridad física de nuestros trabajadores, equipos e instalaciones.*

Y un ámbito de aplicación de:

*Con carácter obligatorio a todo personal que realicen actividades relacionadas con la energía eléctrica en plantas de proceso, servicios auxiliares, talleres, laboratorios, almacenes y oficinas administrativas en los centros de trabajo de Pemex-Petroquímica, así como empresas contratistas que requieran realizar cualquier actividad, trabajo o inspección que demanden entrar en contacto con Energía Eléctrica.*

### **3.1.2 El procedimiento operativo 400-GCSIPA-PO-11.**

Establece las medidas de seguridad que se deben de contemplar para trabajos que se realicen con Energía Eléctrica.

El procedimiento operativo **400-GCSIPA-PO-11**, denominada Procedimiento Crítico para Trabajos con Fuego Abierto (TFA) tuvo su última revisión el 16 de Abril de 2013, tiene como objetivo:

*Establecer los requisitos mínimos necesarios para la ejecución de los trabajos con fuego Abierto (TFA), se efectúen bajo condiciones de seguridad, de salud y protección al ambiente en los centros de Trabajo de Pemex- Petroquímica.*

Cuyo Ámbito de aplicación es:

*Este Procedimiento aplica a todo personal de Pemex- petroquímica, compañías contratistas, prestadoras de servicio que ejecuten trabajos con fuego abierto (TFA) en las instalaciones de proceso, servicios, almacenamiento, racks de línea, ductos de transporte, oficinas, etc., de las instalaciones y centros de trabajo de Pemex- Petroquímica.*

### **3.1.3 El procedimiento operativo 400-GCSIPA-PO-13.**

El procedimiento operativo **400-GCSIPA-PO-13**, denominada Procedimiento Crítico para Entrada Segura a Espacios Confinados tuvo su última revisión el 20 de febrero de 2013, tiene como objetivo:

*Establecer las condiciones mínimas de seguridad, medio ambiente y salud que deben ser consideradas para la entrada segura y consecuente permanencia de personas en espacios confinados, en la ejecución de diversas actividades de: operación, inspección, mantenimiento, construcción y montaje de nuevos equipos.*

Ámbito de aplicación

*Este procedimiento es de observancia obligatoria para todo personal de Pemex- petroquímica y contratistas y aplicable en todos los equipos e instalaciones de los centros de Trabajo, donde se planeen y ejecuten actividades de cualquier índole en espacios confinados, esto es, en un espacio no diseñado para la permanencia de personas, con restricciones de salida y en los cuales puede haber problemas*

*por la presencia de gases explosivos, falta o exceso de oxígeno, electricidad estática o electrocución por contacto con cables eléctricos y que cumplen los criterios y condiciones descritos en la definición de espacio confinado.*

#### **3.1.4 El procedimiento operativo 400-GCSIPA-PO-14.**

El procedimiento operativo **400-GCSIPA-PO-14**, denominada Procedimiento Crítico de Prevención de Caídas tuvo su última revisión el 14 de julio de 2011, tiene como objetivo:

*Establecer los requisitos para la ejecución de trabajos en altura, para que personal los conozca y aplique, con el propósito de evitar accidentes y/o incidentes que puedan poner en riesgo la integridad física del personal y las instalaciones.*

Su ámbito de aplicación es:

*Este procedimiento es de aplicación y observancia para todo el personal durante las actividades en donde el trabajador esté expuesto al riesgo de sufrir una caída de un nivel superior al del piso en los centros de trabajo de Pemex- Petroquímica.*

#### **3.1.5 El procedimiento operativo 400-GCSIPA-PO-16,**

El procedimiento operativo **400-GCSIPA-PO-16**, denominada Procedimiento Crítico para protección Contra Incendio tuvo su última revisión el 20 de febrero de 2013, tiene como objetivo:

*Establecer los requisitos para la prevención de incendios que se deben observar antes, durante y después de la ejecución de tareas críticas en los centros de trabajo de Pemex-Petroquímica.*

Ámbito de aplicación es:

*Este procedimiento es de aplicación general y obligatoria para todo personal que realice actividades en donde esté expuesto a riesgo de entrar en contacto con energía a de cualquier modalidad, en los centros de trabajo de Pemex-petroquímica.*

### **3.1.5 El procedimiento operativo 400-GCSIPA-PO-20.**

El procedimiento operativo **400-GCSIPA-PO-20**, denominada Procedimiento Crítico para realizar Análisis de Seguridad en el trabajo (AST) tuvo su última revisión el 22 de enero de 2014, tiene como objetivo:

*Establecer los lineamientos para la elaboración de los Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) de las actividades que desarrollan los trabajadores en sus áreas de trabajo, con la finalidad de detectar los riesgos de trabajo y establecer acciones preventivas para su eliminación y control, evitando que se presenten incidentes que afecten a los trabajadores, a las instalaciones y al medio ambiente.*

Cuyo ámbito de aplicación es:

*Este procedimiento es de conducta y aplicación para todo el personal de Pemex y Contratistas que intervienen en la elaboración de Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST), e incluye la identificación de las actividades requeridas para la ejecución de un trabajo, la identificación de riesgos SSPA de cada paso y las acciones preventivas requeridas para cada riesgo identificado en las instalaciones de Pemex- Petroquímica.*

### 3.2 ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO (AST)

El Análisis de Seguridad en el trabajo (AST), consiste en planear, analizar y revisar la secuencia paso a paso de todas las actividades para la ejecución de un trabajo en forma segura. Para cada actividad se identificarán los riesgos inherentes y se establecerán las medidas preventivas, de control o mitigación de los riesgos identificados.

Habiendo ya identificado y clasificados los riesgos, pasamos a realizar el análisis de los mismos, es decir, se estudian la posibilidad y las consecuencias de cada factor de riesgo con el fin de establecer el nivel de riesgo del trabajo.

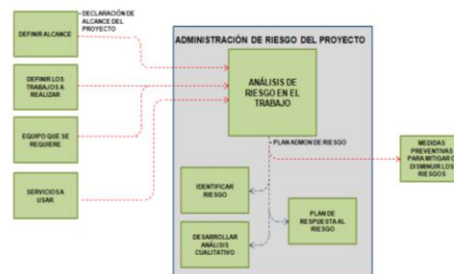


Figura 13. Diagrama esquemático de la

### **3.3 DESCRIPCIÓN DE LA CALDERA A DESMANTELAR.**

Los generadores de vapor son utilizados para producir una fuente de poder (vapor para mover equipos rotatorios) y en el proceso mismo. Estos equipos consisten en:

#### **3.3.1 Hogar y banco generador**

El hogar es la sección donde se encuentra en contacto con la flama y por lo tanto, es la zona donde se presenta la temperatura más alta de los gases de combustión. El banco generador consiste en tubos que unen al domo superior con el domo inferior, de acuerdo con la trayectoria de los gases se encuentran después del sobre calentador.

#### **3.3.2 Sobre calentador**

Consiste en una de serie de serpentines, que en su interior viaja vapor saturado y de un cabezal.

#### **3.3.3 Economizador**

En una unidad generadora de vapor, el economizador representa una sección independiente de superficie de intercambio de calor, destinada a recuperar calor de desperdicio de los gases de escape, para retornarlo en forma de calor útil, al agua de alimentación, antes de ésta se mezcle con el agua que circula en la caldera. Este calor recuperado que se agrega al del sistema, mejora la economía de la unidad y de este hecho se denomina des economizador.

El economizador está formado por una sección de tubos a través de los cuales pasa el agua de alimentación justamente antes de inyectarla a la caldera. Los gases de combustión al abandonar las superficies de convección de la caldera, pasan por los tubos de economizadores son del tipo integral o bien adyacentes.

#### **3.3.4 Precalentadores de Aire**

Estos aparatos son intercambiadores de calor en los que se calienta el aire para la combustión de la caldera por algún otro medio cuya temperatura es mayor, este

medio puede ser: los gases que provienen de la combustión y van a la chimenea (principalmente), o en algunos casos por medio de vapor. El precalentador de aire se compone, en lo esencial, de una superficie de intercambio de calor instalado en el curso de la corriente de los gases de escape de combustión procedentes de la caldera, entre ésta y la chimenea o entre el economizador y la chimenea.

### **3.3.5 Domos**

Son cilindros esbeltos en forma horizontal, en donde se produce el vapor saturado. Existen dos tipos, el domo superior o de vapor y el inferior o de lodos.

### **3.3.6 Chimenea**

La chimenea se emplea para satisfacer las necesidades del tiro natural requerido, para descargar los gases de combustión a la atmosfera y también para cumplir con los requerimientos de higiene ambiental, mediante la reducción de los compuestos contaminantes que acompañan a los gases de producción.

### **3.3.7 Tiro**

El ventilador de tiro forzado se agrega para vencer la caída de presión atmosférica ligeramente negativa para prevenir la ex filtración de gases de la combustión dentro del fogón mismo. Este dispositivo es llamado tiro balanceado o tiro compensado.

## **CAPITULO 4**

### **4.1 IMPLEMENTACION DE LOS PROCEDIMIENTOS CRITICOS.**

Antes de verificarse los trabajos asociados al desmantelamiento de la caldera, se hizo un Análisis de Seguridad en el Trabajo, siendo éste un método para identificar los riesgos de accidentes potenciales relacionados con cada etapa de un trabajo y el desarrollo de soluciones que en alguna forma eliminen o controlen estos riesgos, y consiste en desarrollar una serie de pasos, mismos que se describen a continuación:

- 1) Seleccionar el trabajo que se va a analizar.
- 2) Dividir el trabajo en etapas sucesivas.
- 3) Identificar los riesgos de accidentes potenciales.
- 4) Desarrollar maneras de eliminar los riesgos de accidente potenciales.

Descripción de los pasos para el desarrollo de AST de acuerdo a las necesidades:

1. Seleccionar el trabajo que se va a analizar.

Debido a las diferencias entre, un trabajo y otro, se hace necesario establecer un criterio para determinar el orden para efectuar los AST, mismos que pueden ser: peligrosidad del trabajo a desarrollar, históricos de accidentes en determinados trabajos, experiencia y destreza del trabajador y la nula experiencia en ese tipo de trabajos, es decir, son actividades que nunca se han desarrollado.

## 2. Dividir el trabajo en etapas sucesivas.

En este punto el trabajo que se analiza debe dividirse en etapas que describan ordenadamente lo que se hace. No se debe detallar como se efectúan, mencionar los riesgos, ni describir precauciones. La razón para hacerlo así es la de no distraerse del objetivo y por lo tanto no omitir ninguna etapa del trabajo. Si se omite una etapa se pasará por alto los riesgos asociados a ella. Es importante entonces, no distraerse y hacer una relación exacta de todos los pasos del trabajo.

## 3. Identificación de los riesgos y los accidentes potenciales.

Debe analizarse cada etapa en busca de los riesgos y accidentes potenciales asociados con ella. Este análisis exhaustivo debe identificar todos los riesgos, ya sea que formen parte del medio ambiente o de los procedimientos de trabajo. Una buena manera de identificarlos es analizarla etapa teniendo presente los tipos de accidentes posibles. Preguntarse por ejemplo: ¿Puede producirse un accidente por golpe? ¿Por contacto? ...etc. Esta forma de hacerlo aumenta la probabilidad de detectarlos todos.

#### 4. Desarrollar maneras de eliminar los riesgos de accidentes potenciales.

La premisa es: No basta con detectar los un riesgo, es necesario realizar un plan para su mitigación. Hay cinco formas para desarrollar maneras de evitar riesgos:

- Encontrar una manera mejor de ejecutar el trabajo.
- Estudiar la posibilidad de cambiar el procedimiento de trabajo.
- Estudiar los cambios del medio ambiente, si los cambios de procedimientos son insuficientes.
- Considerar métodos que permitan que el trabajo se haga lo menos frecuente posible.

Verificar las soluciones por observación repetida mediante discusiones con el personal.

El AST de las actividades objeto de este trabajo se muestran a continuación, en el formato que se pide en Petróleos Mexicanos.

## 4.2 IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS CRÍTICOS EN LOS TRABAJOS DE DESMANTELAMIENTO DE UNA CALDERA.

### 4.2.1 Análisis de Riesgos en el Trabajo

Trabajo	Actividades	Riesgos	EPP y Equipo	Observaciones
<b>1.- Retiro de aislante en paredes, ductos y economizador.</b>	-Instalación de andamios. -Corte con eléctrico Chamfler. -Caga y acarreo de chatarra y basura.	-Caídas de altura. -Incrustaciones de objetos en ojos. -Machucones manos y pies. -Golpes con objetos que caen. -Atmosfera con partículas suspendidas.	-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos). -Arnés de seguridad contra caídas.	-Usar correctamente el EPP. -Usar arnés de seguridad y verificar su estado físico. -Anclarse en lugares seguros. -Tender líneas de vida. -Evitar actos inseguros. -Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión. -Tomar dos minutos para análisis de trabajo. -Cubre bocas para partículas suspendidas. -Trabajar con orden y limpieza. -Aplicar Procedimientos operativos *400-PGCSIPA-PO-11 *400-PGCSIPA-PO-12

				*400-PGCSIPA-PO-14 *400-PGCSIPA-PO-15
<b>2.- Apertura de ductos y paredes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trazo de líneas de corte.</li> <li>-Corte con eléctrico Chamfler.</li> <li>-Caga y acarreo de chatarra.</li> <li>-Limpieza de tubos de banco en nivel cero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Quemaduras.</li> <li>-Lesiones por abrasión.</li> <li>-Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>-Machucos manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Concentración de humos en domos.</li> <li>-Trabajos en espacios confinados.</li> <li>-Atmosfera con partículas suspendidas.</li> <li>-Descargas eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos).</li> <li>-Caretas faciales.</li> <li>-Guantes y mangas de carnaza.</li> <li>-Peto de carnaza.</li> <li>-Ventilador para extracción de humos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar correctamente el EPP.</li> <li>-Usar arnés de seguridad y verificar su estado físico.</li> <li>-Anclarse en lugares seguros.</li> <li>-Tender líneas de vida.</li> <li>-Conectar equipos eléctricos a tierra física.</li> <li>-Instalar equipo extractor de aire en espacios confinados.</li> <li>-Cubrir bocas para partículas suspendidas.</li> <li>-Delimitar área de trabajo.</li> <li>-Asignar a vigía y tener control de entradas y salidas de espacios confinados.</li> <li>-Evitar actos inseguros.</li> <li>-Ubicar equipo extintor.</li> <li>-Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.</li> <li>-Tomar dos minutos para análisis de trabajo.</li> <li>-Trabajar con orden y</li> </ul>

				limpieza. -Aplicar Procedimientos operativos *400-PGCSIPA-PO-10 *400-PGCSIPA-PO-12 *400-PGCSIPA-PO-13 *400-PGCSIPA-PO-14 *400-PGCSIPA-PO-15 *400-PGCSIPA-PO-16
<b>3.-Retiro de tubos del banco</b>	-Trazo de líneas de corte. -Corte con eléctrico Chamfler. -Lavaje de tubos a nivel cero. -Carga y acarreo de chatarra. -Desencasquillado. -Limpieza a palacios y domos. -Limpieza de tubos de banco en nivel cero. -Corte y soldadura con oxicorte.	-Caídas de altura. -Quemaduras. -Lesiones por abrasión. -Incrustaciones de objetos en ojos. -Machucones manos y pies. -Golpes con objetos que caen. -Concentración de humos en domos. -Trabajos en espacios confinados. -Atmosfera con partículas suspendidas. -Descargas eléctricas	-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos). -Arnés de seguridad contra caídas. -Caretas faciales. -Guantes y mangas de carnaza. -Peto de carnaza.	-Usar correctamente el EPP. -Usar arnés de seguridad y verificar su estado físico. -Anclarse en lugares seguros. -Tender líneas de vida. -Conectar equipos eléctricos a tierra física. -Instalar equipo extractor de aire en espacios confinados. -Cubrir bocas para partículas suspendidas. -Delimitar área de trabajo. -Asignar a vigía y tener control de entradas y salidas de espacios confinados. -Evitar actos inseguros.

				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Ubicar equipo extintor.</li> <li>-Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.</li> <li>-Tomar dos minutos para análisis de trabajo.</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-10</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-11</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-12</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-13</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-14</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-15</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-16</li> </ul>
<b>4.- Retiro de paredespantalla</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trazo de líneas de corte.</li> <li>-Corte con eléctrico Chamfler.</li> <li>-Caga y acarreo de chatarra.</li> <li>-Limpieza a palacios y domos.</li> <li>-Corte y soldadura con equipo de oxicorte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caídas de altura.</li> <li>-Quemaduras.</li> <li>-Lesiones por abrasión.</li> <li>-Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>-Machucones manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Concentración de humos en domos.</li> <li>-Trabajos en espacios confinados.</li> <li>-Atmosfera con partículas suspendidas.</li> <li>-Descargaseléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos).</li> <li>-Arnés de seguridad contra caídas.</li> <li>-Caretta facial.</li> <li>-Guantes y mangas de carnaza.</li> <li>-Peto de carnaza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar correctamente el EPP.</li> <li>-Usar arnés de seguridad y verificar su estado físico.</li> <li>-Anclarse en lugares seguros.</li> <li>-Tender líneas de vida.</li> <li>-Conectar equipos eléctricos a tierra física.</li> <li>-Instalar equipo extractor de aire en espacios confinados.</li> <li>-Cubre bocas para partículas suspendidas.</li> <li>-Delimitar área de trabajo.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asignar a vigía y tener control de entradas y salidas de espacios confinados.</li> <li>-Evitar actos inseguros.</li> <li>-Ubicar equipo extintor.</li> <li>-Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.</li> <li>-Tomar dos minutos para análisis de trabajo.</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-08</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-10</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-11</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-12</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-13</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-14</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-15</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-16</li> </ul>
<b>5.- Instalación de soporte para domo superior</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trazo de líneas de corte.</li> <li>-Corte con eléctrico Chamfler</li> <li>-Maniobra para elevar el soporte</li> <li>-Corte y soldadura con equipo de oxicorte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caídas de altura.</li> <li>-Quemaduras.</li> <li>-Lesiones por abrasión.</li> <li>-Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>-Machucos manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Atmosfera con partículas suspendidas.</li> <li>-Descargas eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos).</li> <li>-Arnés de seguridad contra caídas.</li> <li>-Caretta facial.</li> <li>-Guantes y mangas de carnaza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar correctamente el EPP.</li> <li>-Usar arnés de seguridad y verificar su estado físico.</li> <li>-Anclarse en lugares seguros.</li> <li>-Tender líneas de vida.</li> <li>-Conectar equipos eléctricos a tierra física.</li> <li>-Delimitar área de trabajo.</li> </ul>

			-Peto de carnaza.	-Evitar actos inseguros. -Ubicar equipo extintor. -Cubre bocas para partículas suspendidas. -Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión. -Tomar dos minutos para análisis de trabajo. *400-PGCSIPA-PO-10 *400-PGCSIPA-PO-11 *400-PGCSIPA-PO-12 *400-PGCSIPA-PO-13 *400-PGCSIPA-PO-14 *400-PGCSIPA-PO-15 *400-PGCSIPA-PO-16
<b>6. Retiro de ductos y economizador</b>	- Trazo de líneas de corte. -Corte con eléctrico Chamfler. -Caga y acarreo de chatarra. -Limpieza de extremos de elementos. -Montaje de elementos con HIABB -Corte, ajuste y biselado de cabezal. -Limpieza de niples. -Maniobra de montaje de cabezales.	-Trabajos en altura -Maniobra con grúa Titán. -Quemaduras. -Lesiones por abrasión. -Incrustaciones de objetos en ojos. -Machucones manos y pies. -Golpes con objetos que caen. -Atmosfera con partículas suspendidas. -Descargas eléctricas	-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos). -Caretta facial. -Guantes y mangas de carnaza. -Peto de carnaza.	-Usar correctamente el EPP. -Anclarse en lugares seguros. -Tender líneas de vida. -Conectar equipos eléctricos a tierra física. -Delimitar área de trabajo. -Evitar actos inseguros. -Ubicar equipo extintor. -Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión. -Tomar dos minutos

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corte con oxiacetileno.</li> <li>-Lavaje a nivel Cero.</li> <li>-Izaje a nivel de instalación.</li> <li>-SoldaduraSnaw.</li> </ul>			<p>para análisis de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*400-PGCSIPA-PO-10</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-11</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-12</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-13</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-14</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-15</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-16</li> </ul>
<b>7.- Retiro y montaje de junta de expansión.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corte con oxiacetileno.</li> <li>-Lavaje a nivel Cero.</li> <li>-Izaje a nivel de instalación.</li> <li>-SoldaduraSnaw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabajos en altura</li> <li>-Maniobra con grúa HABB.</li> <li>-Quemaduras.</li> <li>-Lesiones por abrasión.</li> <li>-Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>-Machucones manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Atmosfera con partículas suspendidas.</li> <li>-Descargas eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos).</li> <li>-Caretta facial.</li> <li>-Guantes y mangas de carnaza.</li> <li>-Peto de carnaza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar correctamente el EPP.</li> <li>-Conectar equipos eléctricos a tierra física.</li> <li>-Anclarse en lugares seguros.</li> <li>-Tender líneas de vida.</li> <li>-Delimitar área de trabajo.</li> <li>-Evitar actos inseguros.</li> <li>-Cubre bocas para partículas suspendidas.</li> <li>-Ubicar equipo extintor.</li> <li>-Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.</li> <li>-Tomar dos minutos para análisis de trabajo.</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-10</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-11</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-12</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>*400-PGCSIPA-PO-13</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-14</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-15</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-16</li> </ul>
<b>8.- Retiro de ductos de gases calientes del hogar.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corte con oxiacetileno.</li> <li>-Lavaje a nivel Cero.</li> <li>-Izaje a nivel de instalación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Maniobra con grúa HABB.</li> <li>-Quemaduras.</li> <li>-Lesiones por abrasión.</li> <li>-Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>-Machucones manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Atmosfera con partículas suspendidas.</li> <li>-Descargas eléctricas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos).</li> <li>-Caretta facial.</li> <li>-Guantes y mangas de carnaza.</li> <li>-Peto de carnaza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar correctamente el EPP.</li> <li>-Conectar equipos eléctricos a tierra física.</li> <li>-Delimitar área de trabajo.</li> <li>-Evitar actos inseguros.</li> <li>-Ubicar equipo extintor.</li> <li>-Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.</li> <li>-Cubrir bocas para partículas suspendidas.</li> <li>-Tomar dos minutos para análisis de trabajo.</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-10</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-11</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-12</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-13</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-14</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-15</li> <li>*400-PGCSIPA-PO-16</li> </ul>
<b>9.- Retiro del sobrecalentador</b> <b>*Cabezal</b> <b>*Serpentin</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Corte con oxiacetileno.</li> <li>-Lavaje a nivel Cero.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Maniobra con grúa HABB.</li> <li>-Quemaduras.</li> <li>-Lesiones por abrasión.</li> <li>-Incrustaciones de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar correctamente el EPP.</li> <li>-Conectar equipos eléctricos a tierra física.</li> <li>-Delimitar área de</li> </ul>

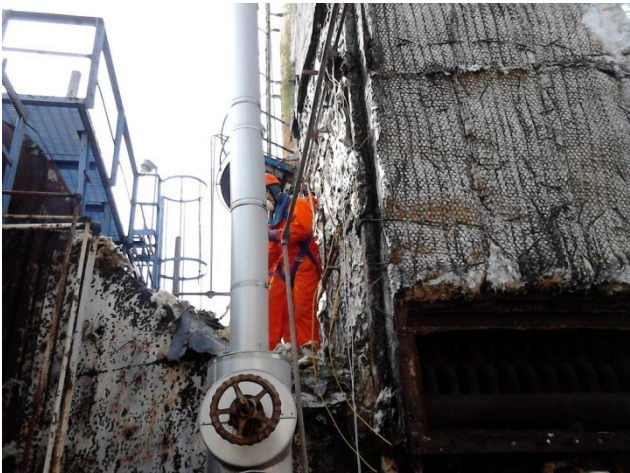
		<p>objetos en ojos.  -Machucones manos y pies.  -Golpes con objetos que caen.  -Atmosfera con partículas suspendidas.  -Descargas eléctricas</p>	<p>Zapatos de seguridad, tapones auditivos).  -Careta facial.  -Guantes y mangas de carnaza.  -Peto de carnaza.</p>	<p>trabajo.  -Evitar actos inseguros.  -Ubicar equipo extintor.  -Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.  -Cubre bocas para partículas suspendidas.  -Tomar dos minutos para análisis de trabajo.  *400-PGCSIPA-PO-10  *400-PGCSIPA-PO-11  *400-PGCSIPA-PO-12  *400-PGCSIPA-PO-13  *400-PGCSIPA-PO-14  *400-PGCSIPA-PO-15  *400-PGCSIPA-PO-16</p>
<b>10.- Retiro de quemador</b>	<p>-Corte con oxiacetileno.  -Lavaje a nivel Cero.</p>	<p>-Maniobra con grúa HABB.  -Quemaduras.  -Lesiones por abrasión.  -Incrustaciones de objetos en ojos.  -Machucones manos y pies.  -Golpes con objetos que caen.  -Atmosfera con partículas suspendidas.  -Descargas eléctricas</p>	<p>-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos).  -Careta facial.  -Guantes y mangas de carnaza.  -Peto de carnaza.</p>	<p>-Usar correctamente el EPP.  -Conectar equipos eléctricos a tierra física.  -Delimitar área de trabajo.  -Evitar actos inseguros.  -Ubicar equipo extintor.  -Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión.  -Cubre bocas para partículas suspendidas.  -Tomar dos minutos</p>

				para análisis de trabajo. *400-PGCSIPA-PO-10 *400-PGCSIPA-PO-11 *400-PGCSIPA-PO-12 *400-PGCSIPA-PO-13 *400-PGCSIPA-PO-14 *400-PGCSIPA-PO-15 *400-PGCSIPA-PO-16
<b>11.- Retiro de techo de hogar.</b>	-Corte con oxiacetileno. -Lavaje a nivel Cero. -Izaje a nivel de instalación. -SoldaduraSnaw.	-Trabajo en alturas -Maniobra con grúa HABB. -Quemaduras. -Lesiones por abrasión. -Incrustaciones de objetos en ojos. -Machucones manos y pies. -Golpes con objetos que caen. -Atmosfera con partículas suspendidas. -Descargas eléctricas	-Equipo de seguridad básico (Ropa de algodón, Casco contra impacto, barbiquejo, Lentes de seguridad, Zapatos de seguridad, tapones auditivos). -Uso de equipo contracaídas -Caretta facial. -Guantes y mangas de carnaza. -Peto de carnaza.	-Usar correctamente el EPP. -Usar arnés de seguridad y verificar su estado físico. -Anclarse en lugares seguros. -Tender líneas de vida. -Conectar equipos eléctricos a tierra física. -Delimitar área de trabajo. -Evitar actos inseguros. -Cubrir bocas para partículas suspendidas. -Ubicar equipo extintor. -Ubicar ruta de evacuación y punto de reunión. -Tomar dos minutos para análisis de trabajo. *400-PGCSIPA-PO-10 *400-PGCSIPA-PO-11

				*400-PGCSIPA-PO-12 *400-PGCSIPA-PO-13 *400-PGCSIPA-PO-14 *400-PGCSIPA-PO-15 *400-PGCSIPA-PO-16
--	--	--	--	--

### **4.3 MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS DEL AST**

En esta etapa se presenta evidencia de los trabajos que se realizaron, mismos que se vacían en el siguiente formato, en donde se muestran las actividades a realizar, los riesgos asociados a ellos que fueron localizados previamente en el AST, que procedimiento crítico ha de usarse para mitigar los riesgos, evidencia fotográfica de la implementación de los mismos y cuál fue el plan de mitigación, misma que fue supervisada por el autor del presente trabajo, del Supervisor de la Cía. Contratista y de PEMEX- Petroquímica.

<b>Actividad</b>	Retiro de aislante en paredes, ductos y economizador.
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Atmosfera con partículas suspendidas.</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	400-PGCSIPA-PO-14 400-PGCSIPA-PO-15
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra partículas suspendidas no herméticas (cubrebocas industrial)</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se hizo la observación para que el trabajador se enganche, lo hizo en unas de las paredes del economizador, como se muestra en la imagen.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad y protección respiratoria.</li> </ul>




<b>Actividad</b>	Retiro de aislante en paredes, ductos y economizador.
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caídas de altura.</li> <li>-Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>-Machucos manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Atmosfera con partículas suspendidas.</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	400-PGCSIPA-PO-14 400-PGCSIPA-PO-15
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>-Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra partículas suspendidas no herméticas (cubrebocas industrial)</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se lleva a cabo el proceso de anclarse en lugares seguros.</li> <li>-Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad y protección respiratoria.</li> </ul>

Tabla 3. Plan de mitigación para la actividad de retiro de aislante en ductos y paredes de economizador.

<b>Actividad</b>	Retiro de aislante en paredes, ductos y economizador.
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>- -Machucones manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Atmosfera con partículas suspendidas.</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	400-PGCSIPA-PO-14 400-PGCSIPA-PO-15
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra partículas suspendidas no herméticas (cubrebocas industrial)</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se comprobó que el lugar de anclaje fuera seguro.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad y protección respiratoria.</li> </ul>

Tabla 4. Plan de mitigación de la actividad de retiro de aislante

<b>Actividad</b>	<b>Retiro de internos de domo superior.</b>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Incrustaciones de objetos en ojos.</li> <li>- -Trabajo en espacio confinados.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Atmosfera con partículas suspendidas y gases toxicos</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11  400-PGCSIPA-PO-13  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en espacios confinados, tendrá que existir cuando menos un vigía y se procederá con la colocación de un ventilador para la extracción de los gases.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra partículas suspendidas no herméticas (cubrebocas industrial)</li> <li>- -El vigía llevara una bitácora, donde se contabilizara el tiempo que se encuentren los trabajadores dentro del espacio confinado.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - Se instaló un ventilador para la extracción de los gases.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico y protección respiratoria.</li> <li>- -Se llevó a cabo la contabilización del tiempo que los trabajadores estuvieron dentro del espacio confinado y que corresponde, de acuerdo a las condiciones de temperatura y exposición a gases, de 45 minutos dentro del área de trabajo por 15 minutos de recuperación y rehidratación.</li> </ul>
<b>Actividad</b>	<b>Instalación de andamios</b>

<p><b>Riesgos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>-</li> </ul>
<p>400-PGCSIPA-PO-17          Tabla 6. Plan de mitigación para la instalación de andamios          400-PGCSIPA-PO-15</p>	
<p><b>Puntos que marca los procedimientos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> </ul>
	
<p><b>Mitigación del riesgo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se hizo la observación para que el trabajador se enganche, usando en todo momento uso de dos cables de vida. Después de la reunión de inicio de jornada se tomó la presión sanguínea de los trabajadores que armarían el andamio</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- - Se procedió con la delimitación del área.</li> </ul>


<b>Actividad</b>	Retiro de colcha de aislante de ductos y economizador
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se hizo la observación para que el trabajador se enganche, usando en todo momento uso de dos cables de vida. Después de la reunión de inicio de jornada se tomo la presión sanguínea de los trabajadores que participaron en esta actividad.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- - Se procedió con la delimitación del área.</li> </ul>

Tabla 7. Plan de mitigación de retiro de aislante de dustos.



<b>Actividad</b>	Retiro de cabezal de sobrecalentador
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Machucones manos y pies.</li> <li>- -Caídas de objetos.</li> <li>- -Caídas</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso obligado de casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Comprobar que las eslingas estén en buen estado.</li> <li>-</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se comprobó el buen estado de las equipo utilizado durante la maniobra para el retiro del cabezal de sobrecalentador</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- - Se procedió con la delimitación del área.</li> </ul>

Tabla 8. Plan de mitigación para el retiro del cabezal del sobrecalentador

Actividad	Retiro de sobrecalentador
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-12 400-PGCSIPA-PO-14 400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se realizó una charla antes del inicio de las actividades, para que los trabajadores comprendieran la importancia del uso correcto del equipo de protección personal.</li> <li>- -Se mostró que los trabajadores asimilaban la charla y en todo momento hicieron uso correcto de su EPP.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- - Se procedió con la delimitación del área.</li> </ul>



Actividad	Desencasquillado
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Machucones manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-12 400-PGCSIPA-PO-14 400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se instaló protección para los casquillos del haz de tubos, no cayeran en domo inferior y con ello evitar que rebotaran. Se colocó un laminado para dirigir su caída hacia un recipiente.</li> <li>- -Los trabajadores que realizaban la actividad estuvieron en todo momento usando correctamente el equipo contracaídas.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- - Se procedió con la delimitación del área.</li> </ul>

Tabla 9. Plan de mitigación para el desencasquillado.

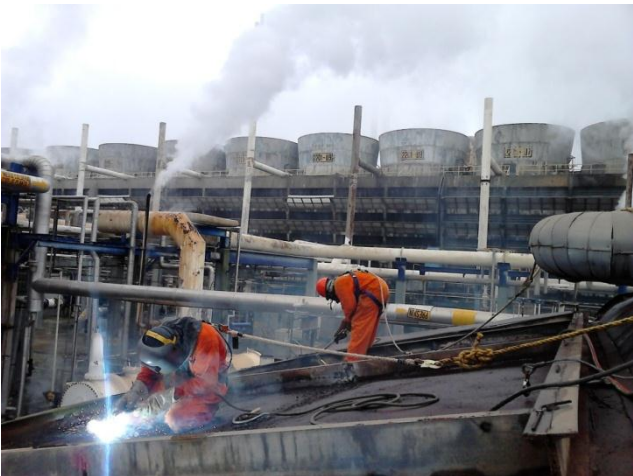
<b>Actividad</b>	Retiro del ducto de economizador a chimenea
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura.</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Quemaduras por equipo de corte</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11  410-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Al trabajar en altura se deberá estar enganchado de cuando menos un puntos de anclaje, usando casco y barbiquejo.</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>- -Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se instaló una línea segura para que funcionara como línea de vida, en donde los trabajadores se anclaron.</li> <li>- -Los trabajadores que realizaban la actividad estuvieron en todo momento usando correctamente el equipo contra caídas.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- Se procedió con la delimitación del área.</li> <li>- -Personal de Contra Incendio de Petróleos Mexicanos montaron protección durante ejecución de las actividades.</li> </ul>


Actividad	Retiro del quemador
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Quemaduras por equipo de corte</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11 410-PGCSIPA-PO-12 400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>- -Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se verificó el buen estado de las eslingas usadas en esta actividad.</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquero, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- Se realizó prueba de explosividad.</li> <li>- -Personal de Contra Incendio de Petróleos Mexicanos montaron protección durante ejecución de las actividades.</li> </ul>

Tabla 10. Plan de mitigación para la actividad de retiro de ductos.

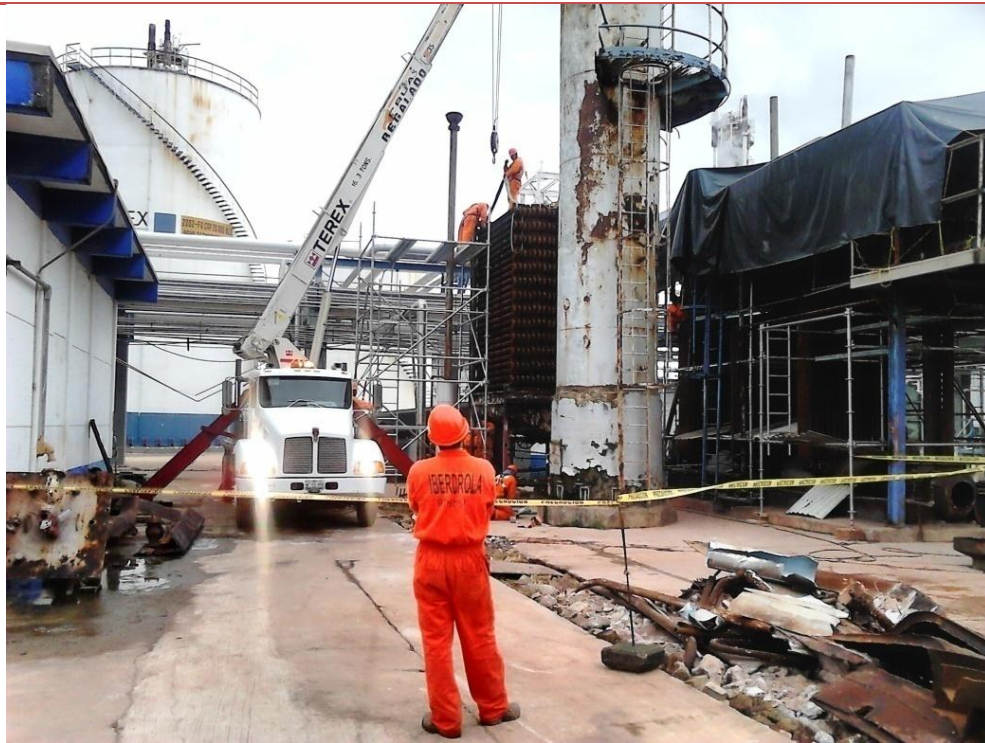
<b>Actividad</b>	Instalación de soporte en domo superior.
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura</li> <li>- -Machucones manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Quemaduras por equipo de corte</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11  400-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Usar el arnés de seguridad durante trabajos en altura</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>- -Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se verifico el buen estado de las eslingas usadas en esta actividad.</li> <li>• -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiqueo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>• Se verifico el estado de salud del los trabajadores que participaron en la actividad.</li> </ul>

Tabla 11. Plan de mitigación para la instalación de soporte para domo superior

Actividad	Retiro de techo del hogar
<p><b>Riesgos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Quemaduras por equipo de corte</li> <li>-</li> </ul>
<p><b>Procedimientos Críticos</b></p>	<p>400-PGCSIPA-PO-11            400-PGCSIPA-PO-12            400-PGCSIPA-PO-14            400-PGCSIPA-PO-15</p>
<p><b>Puntos que marca los procedimientos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• -Usar el arnés de seguridad durante trabajos en altura</li> <li>• -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>• -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>• -Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> </ul>
	
<p><b>Mitigación del riesgo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tendió línea de vida donde se engancharon los trabajadores</li> <li>• -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiqueo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>• -Se verifico el estado de salud de los trabajadores que participaron en la actividad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realizó pruebas de explosividad cada dos horas.</li> <li>-Personal de contra incendio de Petróleos Mexicanos realizo protección durante la ejecución de los trabajos.</li> </ul>
<b>Actividad</b>	<b>Retiro de techo del hogar</b>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Caídas de altura</li> <li>-Machucos manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-Quemaduras por equipo de corte</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11  400-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Usar el arnés de seguridad durante trabajos en altura</li> <li>-Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>-Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>-Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>--Se tendió línea de vida donde se engancharon los trabajadores</li> <li>-Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>-Se verifico el estado de salud del los trabajadores que participaron en</li> </ul>

	<p>la actividad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- -Se realizó pruebas de explosividad cada dos horas.</li> <li>- -Personal de contra incendio de Petróleos Mexicanos realizo protección durante la ejecución de los trabajos.</li> <li>- -Se realizó la delimitación a nivel de suelo.</li> </ul>
<b>Actividad</b>	<b>Retiro de serpentines del economizador</b>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura</li> <li>- -Machucones manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Quemaduras por equipo de corte</li> <li>- -Ingreso de vehiculo de combustión interna a área de proceso.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11  400-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Usar el arnés de seguridad durante trabajos en altura</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>- -Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> <li>- -Verificar que el vehículo de combustión interna se encuentre en buen estado, y cuente con mata chispas en el escape.</li> </ul>



### Mitigación del riesgo

- --Se tendió línea de vida donde se engancharon los trabajadores
- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.
- -Se verifico el estado de salud en los trabajadores que participaron en la actividad.
- -Se realizó pruebas de explosividad.
- -Personal de contra incendio de Petróleos Mexicanos realizo protección durante la ejecución de los trabajos.
- -Se realizó la delimitación a nivel de suelo.
- -Se verifico el buen funcionamiento de la grúa Titán, contaba con mastachispas en el escape, y se tramito el permiso correspondiente para el ingreso del vehículo.

Tabla 12. Plan de mitigación para retiro de economizador y techo de hogar.

<b>Actividad</b>	<b>Retiro de serpentines del economizador</b>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Caídas de altura</li> <li>- -Machucos manos y pies.</li> <li>- -Golpes con objetos que caen.</li> <li>- -Quemaduras por equipo de corte</li> <li>- -Ingreso de vehículo de combustión interna a área de proceso.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	<p>400-PGCSIPA-PO-11  400-PGCSIPA-PO-12  400-PGCSIPA-PO-14  400-PGCSIPA-PO-15</p>
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Usar el arnés de seguridad durante trabajos en altura</li> <li>- -Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico, cubrebocas industrial y protección contra-caídas, es decir, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se tendrá que delimitar el área a nivel de suelo con la finalidad de evitar que el personal que trabaja a nivel de suelo sea golpeado por objetos o herramientas que puedan caer.</li> <li>- -Realizar pruebas de explosividad antes del uso de equipo de corte.</li> <li>- -Verificar que el vehículo de combustión interna se encuentre en buen estado, y cuente con mata chispas en el escape.</li> </ul>



<p><b>Mitigación del riesgo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- --Se tendió línea de vida donde se engancharon los trabajadores</li> <li>- -Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón y zapato industrial, además del específico, arnés de seguridad.</li> <li>- -Se verifico el estado de salud en los trabajadores que participaron en la actividad.</li> <li>- -Se realizó pruebas de explosividad.</li> <li>- -Personal de contra incendio de Petróleos Mexicanos realizo protección durante la ejecución de los trabajos.</li> <li>- -Se realizó la delimitación a nivel de suelo.</li> <li>- -Se verifico el buen funcionamiento de la grúa Titán, contaba con mastachispas en el escape, y se tramito el permiso correspondiente para el ingreso del vehículo.</li> </ul>
-------------------------------------	--

Tabla 13. Plan de mitigación para el retiro de serpentines de economizador.

<b>Actividad</b>	Retiro de chatarra
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-Machucones manos y pies.</li> <li>-Golpes con objetos que caen.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	400-PGCSIPA-PO-12 400-PGCSIPA-PO-15
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-Es necesario el uso de EPP nivel B, es decir el EPP básico.</li> <li>-Verificar que el vehículo de combustión interna se encuentre en buen estado, y cuente con mata chispas en el escape.</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los trabajadores portan su EPP básico, que consiste en casco contra impactos, barbiquejo, lentes de seguridad, ropa de algodón, zapato industrial, y faja para evitar lesiones en la zona baja de la espalda.</li> <li>- Se verificó el buen funcionamiento de la camioneta de carga, contaba con mastachispas en el escape, y se tramitó el permiso correspondiente para el ingreso del vehículo.</li> </ul>

Tabla 14. Plan de mitigación para el retiro de chatarra.

Actividad	Reunión de Inicio de Jornada
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- Atender todos los riesgos asociados a los trabajos de desmantelamiento de la caldera.</li> <li>-</li> </ul>
<b>Procedimientos Críticos</b>	
<b>Puntos que marca los procedimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>- -Es necesario realizar una Reunión de Inicio de Trabajo, en donde se abordaran las principales actividades del día, sus riesgos y plan de mitigación; de igual manera de hará una prueba para verificar el estado de salud de los trabajadores.</li> <li>-</li> </ul>
	
<b>Mitigación del riesgo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- -Durante la Reunión de Inicio de Jornada se verifica que todo el personal cuente con su EPP básico completo y en buen estado; se dan a conocer las principales actividades del día, los riesgos asociados y su plan para mitigarlos; en seguida se realizan una serie de ejercicios y se toma la presión sanguínea.</li> <li>-</li> </ul>

Tabla 15. Reunión de Inicio de Jornada.

## 4.4 CONCLUSION

Es de suma importancia la aplicación de los Procedimientos Críticos de Pemex-Petroquímica en la ejecución de cualquier actividad, más aún, en los procesos que implican trabajos en altura, trabajos con fuego abierto y eléctrico.

En el presente trabajo se dio seguimiento a la implementación de dichos procedimientos durante las actividades correspondientes al desmantelamiento de una caldera, que había dejado de operar hacía más de 11 años y que había sido dejada en el abandono, por lo que el nivel de corrosión era muy alto, lo que constituía una amenaza real a los trabajadores de la subsidiaria.

Con el nuevo plan de inversión de la empresa, se hizo necesaria la puesta en marcha de la caldera para satisfacer los requerimientos de vapor para las plantas de proceso, e iniciando así las actividades de desmantelamiento de la caldera, y solo serían usados los domos de la caldera existente.

Los trabajos para retirar los componentes de la caldera se llevó a cabo con la debida planeación por parte del área de seguridad de Petróleos Mexicanos y de la contratista, y se dio seguimiento, fruto de este trabajo, a través de los procedimientos críticos, los cuales resultaron ser adecuados para los trabajos correspondientes.

Cabe señalar que durante la ejecución de trabajos, se presentaron casos en los cuales los trabajadores no querían usar el equipo de protección personal, e incluso algunos de ellos llegaron a la jornada laboral en estado de embriaguez, los cuales fueron retirados del área y levantado su correspondiente reporte ante el supervisor.

Es satisfactorio que no se hayan presentado incidentes ni accidentes durante la ejecución de los trabajos, en gran medida, por la debida planeación de las actividades, la supervisión y seguimiento a las mismas.

## Bibliografía

- Casal, J. (2001). *Análisis de Riesgos en Instalaciones Industriales*. México, D.F.: Alfaomega.
- Pemex- petroquímica . (2013). *Procedimiento Crítico para bloqueo de energía y materiales peligrosos (400-GCSIPA-PO-09)*. Mexico, D.F.
- Pemex- Petroquímica. (1994). *Manual de Sustancias Químicas*. Texmelucan .
- Pemex- Petroquímica. (2013). *Procedimiento Crítico de seguridad electrica 400-GCSIPA-PO-10*. México. D.F.
- Pemex- Petroquímica. (2013). *Procedimiento Crítico para selección de equipo de protección personal específico (400-GCSIPA-PO-15)*. México, D.F.
- PEMEX- STPRM . (2007). *Reglamento de seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios*. Ciudad de México.
- Pemex-petroquímica. (2013). *Procedimiento Crítico para delimitar áreas de riesgos (400-GCSIPA-PO-12)*. México, D.F.
- Pemex-Petroquímica. (2013). *Procedimiento Crítico para entrada segura a espacios confinados (400-CSIPA-PO-13)*. México, D.F.
- Pemex-Petroquímica. (2015). *Procedimiento Crítico para la prevención de caídas(400-GCSIPA-PO-14)*. México. D.F.
- Pemex-Petroquímica. (2013). *Procedimiento Crítico para trabajos con fuego abierto (400-GCSIPA-PO-11)*.México, D.F.