Pontificia Universidad Católica del Ecuador | SEDE ESMERALDAS

Programa Posgrados en Riesgos Laborales

LÍNEA BASE DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM), BASADA EN EL ESTÁNDAR OSHA 29CFR1910.119 PARA LA REFINERÍA ESMERALDAS

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

Tesis de grado previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos, Mención Prevención de Riesgos Laborales

Autor: Ing. Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Asesor: PhD. Henry Geovanny Mariño Andrade

Esmeraldas, Ecuador, septiembre 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de Grado de la PUCESE previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Tema: LÍNEA BASE DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM), BASADA EN EL ESTÁNDAR OSHA 29CFR1910.119 PARA LA REFINERÍA ESMERALDAS.

Autor: Ing. Leonardo Saúl Peñafiel Valla

PhD. Henry Geovanny Mariño Andrade f. _____
DIRECTOR DE TESIS

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano f. _____
LECTOR 1

Mgt. Wiliam Guaira Ramos f. _____
LECTOR 2

Mgt. Luis Enrique Hidalgo Solórzano f. _____
COORDINADOR DE POSTGRADOS

Mgt. Alex Guashpa Gómez f. _____
SECRETARIO GENERAL PUCESE

Esmeraldas, Ecuador, septiembre 2021

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo, **LEONARDO SAÚL PEÑAFIEL VALLA** portador de la cédula de ciudadanía No. 1803591609 declaro que los resultados obtenidos en la investigación que presento como informe final, previo la obtención del título de **Magister en Gestión de Riesgos,** mención **Prevención de Riesgos Laborales** son absolutamente originales, auténticos y personales.

En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

Leonardo Saúl Peñafiel Valla
C.I. 1803591609

CERTIFICACIÓN

Yo, Henry Geovanny Mariño Andrade, en calidad de Asesor de Tesis, portador de la cédula de ciudadanía No. 1713736294, cuyo título es **Línea base de gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en el estándar osha 29cfr1910.119 para la refinería Esmeraldas.**

Certifico; haber revisado que el trabajo cumple los requisitos de calidad, originalidad y presentación exigibles y que se han incorporado las sugerencias del Tribunal al trabajo de postgrado.

PhD. Henry Geovanny Mariño Andrade
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de Tesis, a quienes fueron mi estímulo de superación personal y profesional y que con su apoyo incondicional me ha sido posible alcanzarlo. Gracias querida esposa Jenny Margarita y de igual manera a mis queridos y amados hijos; Cristina Belén y Leonardo Sebastián.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a toda mi familia que siempre ha velado por mi bienestar, además de brindarme su apoyo constante para ir superando cada desafío que se presenta a lo largo de mi vida personal y profesional.

Agradezco también a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, sede Esmeraldas (PUCESE), y a su selecto grupo de docentes de la Maestría de Gestión de Riesgos, quienes impartieron de la manera más profesional sus conocimientos.

Finalmente se hace extensivo el agradecimiento a la refinería Esmeraldas, quien permitió la realización de esta Tesis de Grado previo a la Obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos laborales.

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS

AIChE: American Institute of Chemical Engineers

API: American Petroleum Institute

CCPS: Center for Chemical Process Safety

EI: Energy Institute

EPP: Empresa Pública de petróleos Petroecuador

EP Petroecuador: Empresa Pública de petróleos Petroecuador

HSE: Health and Safety Executive

INEN: Servicio Ecuatoriano de Normalización

KBC: Kingdom British Company

MARSH: Empresa de corretaje de seguros y gestión de riesgos

MI: Integridad mecánica

OSHA: Occupational Safety and Health Administration

PSM: Process safety management

REE: Refinería Esmeraldas

RP: Recomendación práctica

Línea base de gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en el estándar OSHA 29cfr1910.119 para la refinería Esmeraldas.

RESUMEN

La gestión de seguridad de proceso o *"*PSM*"* (Process Safety Management), fue creado debido a los accidentes y desastres catastróficos que se han dado a través del tiempo en las industrias de alto riesgo y mitigar posibles incidentes a las partes involucradas de la organización y comunidad aledaña.

Esta tesis desarrolló la línea base de la gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en el estándar OSHA 29CFR1910.119 para la refinería Esmeraldas mediante la aplicación de una metodología de investigación descriptiva, no experimental. Está compuesto por catorce (14) elementos del estándar descrito, y realizado en mediante buenas prácticas internacionales reconocidas. A estos elementos se lo agrupó en cuatro pilares en función de la metodología descrita posteriormente.

Inicialmente se realizó un diagnóstico a la refinería Esmeraldas y su porcentaje (%) de cumplimiento en base al estándar de estudio. Una vez que se obtuvo los resultados de este diagnóstico, se emitieron acciones correctivas y finalmente se establecieron indicadores clave para que puedan ser acogidas por EP Petroecuador. Con relación a la legislación ecuatoriana, no existe ninguna "normativa consolidada específica" respecto a la gestión de seguridad de proceso o PSM.

En la parte final, se discutió acerca de todos los elementos que conforman los cuatro pilares de la gestión de seguridad de Proceso para la refinería de Esmeraldas. Adicionalmente, se creó una hoja electronica en Excel® con el fin de dar mayor aporte al desarrollo de la línea base (objetivo de este trabajo) acerca de los 14 elementos que conforman el estandar OSHA 29CFR1910.119.

Palabras clave: Seguridad, proceso, gestión, elementos, incidentes, pilares.

ABSTRACT

The process safety management or "PSM" (Process Safety Management), was created due to accidents and catastrophic disasters that have occurred over time in high-risk industries and mitigate possible incidents to the parties involved in the organization and surrounding community.

This thesis developed the baseline of process safety management (PSM), based on the OSHA standard 29CFR1910.119 for the Esmeraldas refinery by applying a descriptive, non-experimental research methodology. It is composed of fourteen (14) elements of the described standard, and carried out through recognized international good practices. These elements were grouped into four pillars based on the methodology described later.

Initially, a diagnosis was made to the Esmeraldas refinery and its compliance percentage (%) based on the study standard. Once the results of this diagnosis were obtained, corrective actions were issued and key indicators were finally established so that they can be accepted by EP Petroecuador. In relation to Ecuadorian legislation, there is no “specific consolidated regulation” regarding process safety management or PSM.

Finally, all the elements that make up the four pillars of Process safety management for the Esmeraldas refinery were discussed. Additionally, an electronic spreadsheet was created in Excel® in order to give greater input to the development of the baseline (objective of this work) about the 14 elements that make up the OSHA 29CFR1910.119 standard.

Keywords: Safety, process, management, elements, incidents, pillars.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ..... *iv*

AGRADECIMIENTO ..... *v*

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS ..... *vi*

RESUMEN ..... *vii*

ABSTRACT ..... *viii*

ÍNDICE GENERAL ..... *ix*

ÍNDICE DE TABLAS ..... *xii*

ÍNDICE DE FIGURAS ..... *xiii*

ÍNDICE DE ECUACIONES ..... *xiii*

INTRODUCCIÓN *1*

Presentación del tema de investigación **1**

Planteamiento del problema **2**

Justificación **4**

Objetivos **5**

General **5**

Específicos **5**

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO *6*

1.1 Fundamentación teórico - conceptual **6**

1.2 Antecedentes **6**

1.3 Fundamentación legal **9**

1.4 Metodología guía del estándar OSHA 29CFR1910.119. ..... **9**

1.4.1 Línea base “Implementación del sistema”. 10

1.4.2 Línea base “Reducción de incidentes”. 10

1.4.3 Línea base “Gestión de incidentes”. 11

1.4.4 Línea base “Control del sistema”. 11

1.4.5 Gestión de seguridad de proceso (PSM). 11

1.5 Elementos PSM **12**

1.5.1 Participación del empleado. 12

1.5.2 Información de seguridad de procesos. 12

1.5.3 Diagramas de flujo de proceso (PFD). 13

1.5.4 Diagrama de tuberías e instrumentos (P&ID). 13

1.5.5 Hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS). 14

1.5.6 Análisis de peligros del proceso (PHA). 14

1.5.7 Procedimientos operativos. 15

1.5.8 Capacitación. 15

1.5.9 Contratistas. 16

1.5.10 Revisión de seguridad antes del arranque. 16
1.5.11 Integridad mecánica. 17
1.5.12 Permisos de trabajo en caliente. 17
1.5.13 Gestión del cambio (GdM). 18
1.5.14 Investigación de incidentes. 18
1.5.15 Planificación y respuesta a emergencias. 19
1.5.16 Auditorias de cumplimiento. 19
1.5.17 Secretos industriales. 20

CAPITULO 2. METODOLOGÍA ***..... 22***

2.1 Tipo de estudio 22

2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables 22

2.3 Población y muestra 23

2.4 Técnicas e instrumentos 23
2.4.1 Técnica para división de los elementos del estándar OSHA en grupos o pilares. 24
2.4.2 Criterio de semaforización. 25
2.4.3 Análisis de Datos (hoja programable en Excel®). 26

CAPITULO 3. RESULTADOS ***..... 27***

3.1 Diagnóstico de información existente de los 14 elementos PSM en refinería Esmeraldas 27

3.2 Pilar "Implementación del sistema" 29
3.2.1 Elemento "c" - Participación de los empleados. 29
3.2.2 Elemento "p" – Secretos comerciales. 30
3.2.3 OSHA 29CFR1910.119 (p) (1). 31
3.2.4 OSHA 29CFR1910.119 (p) (2). 31
3.2.5 OSHA 29CFR1910.119 (p) (3). 31
3.2.6 Análisis del pilar "Implementación del sistema". 32

3.3 Pilar "Reducción de incidentes" 33
3.3.1 Elemento "d" - Información de seguridad de proceso. 33
3.3.2 Elemento "e" – Análisis de peligro del proceso (PHA). 38
3.3.3 Elemento "f" – procedimientos operativos. 42
3.3.4 Elemento "g" – entrenamiento. 45
3.3.5 Elemento "h" – Contratistas 47
3.3.6 Elemento "j" – Integridad mecánica. 50
3.3.7 Elemento "k" – permisos de trabajo en caliente. 54
3.3.8 Análisis del pilar "Reducción de incidentes". 56

3.4 Pilar "Gestión de incidentes" 56
3.4.1 Elemento "m" – Investigación de incidentes. 56
3.4.2 Elemento "n" – planificación y respuesta a emergencias. 59
3.4.3 Análisis del pilar "Gestión de incidentes". 62

3.5 Pilar "Control del sistema". 62
3.5.1 Elemento "l" – Gestión del cambio. 63
3.5.2 Elemento "i" – Revisión de seguridad antes del arranque. 66

3.5.3 Elemento “o” – Auditorias de cumplimiento. 68
3.5.4 Análisis del pilar “Control del sistema”. 70

3.6 Acciones correctivas para desviaciones del diagnóstico inicial del PSM de la refinería Esmeraldas 70
3.6.1 Participación de los empleados “c” 70
3.6.2 Información de seguridad de proceso “d” 71
3.6.1 Análisis de peligros de proceso “e” 72
3.6.1 Procedimientos Operativos “f” 73
3.6.2 Entrenamiento “g” 74
3.6.3 Integridad mecánica “j” 74
3.6.4 Auditorias de cumplimiento “o” 75

3.7 Indicadores clave para la línea base de PSM para refinería Esmeraldas 76
3.7.1 Indicador clave de desempeño para pilar “Implementación del Sistema”. 76
3.7.2 Indicador clave de desempeño para pilar “Reducción de Incidentes”. 77
3.7.1 Indicador clave de desempeño para pilar “Gestión de Incidentes”. 78
3.7.2 Indicador clave de desempeño para pilar “Control del Sistema”. 78

***CAPITULO 4. DISCUSIÓN* 79**

***CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES* 82**

5.1 Conclusiones 82

5.2 Recomendaciones 83

***REFERENCIAS* 84**

***ANEXOS* 88**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición conceptual y operacionalización de las variables 22
Tabla 2. Criterio de desarrollo de elementos PSM 25
Tabla 3. Resultados de diagnóstico de PSM en refinería Esmeraldas 27
Tabla 4. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "c" 30
Tabla 5. Resultados de elemento "c" 30
Tabla 6. Responsables e involucrados que deben tener acceso a los secretos comerciales 31
Tabla 7. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "p" obtenidos para 32
Tabla 8. Resultados de elemento "p" 32
Tabla 9. Resultados de pilar: implementación del PSM 33
Tabla 10. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "d" 38
Tabla 11. Resultados de elemento "d" 38
Tabla 12. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "e" 41
Tabla 13. Resultados de elemento "e" 42
Tabla 14. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "f" 44
Tabla 15. Resultados de elemento "f" 45
Tabla 16. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "g" 47
Tabla 17. Resultados de elemento "g" 47
Tabla 18. Requisitos de EP Petroecuador sobre Seguridad, Salud y Ambiente para contratistas 48
Tabla 19. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "h" 50
Tabla 20. Resultados de elemento "h" 50
Tabla 21. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "j" 53
Tabla 22. Resultados de elemento "j" 54
Tabla 23. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "k" 55
Tabla 24. Resultados de elemento "k" 55
Tabla 25. Resultados del pilar reducción de incidentes 56
Tabla 26. Normativa de EP Petroecuador para investigación de incidentes 57
Tabla 27. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "m" 59
Tabla 28. Resultados de elemento "m" 59
Tabla 29. Formatos para planes de emergencia y contingencia de EP Petroecuador 60
Tabla 30. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "n" 61
Tabla 31. Resultados de elemento "n" 62
Tabla 32. Resultados de pilar gestión de incidentes 62
Tabla 33. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "l" 65
Tabla 34. Resultados de elemento "l" 66
Tabla 35. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "i" 67
Tabla 36. Resultados de elemento "i" 67
Tabla 37. Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "o" 69
Tabla 38. Resultados de elemento "o" 69
Tabla 39. Resultados de pilar control del sistema 70
Tabla 40. Acciones correctivas de elemento "c" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas 71
Tabla 41. Acciones correctivas de elemento "d" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas. 72
Tabla 42. Acciones correctivas de elemento "e" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas 73
Tabla 43. Acciones correctivas de elemento "f" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas 73
Tabla 44. Acciones correctivas de elemento "g" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas 74
Tabla 45. Acciones correctivas de elemento "j" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas 75
Tabla 46. Acciones correctivas de elemento "o" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas 75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología para agrupación de 14 elementos del PSM _____ *25*
Figura 2. Diagnostico por pilar en refinería Esmeraldas _____ *28*
Figura 3. Diagnóstico de PSM en refinería Esmeraldas _____ *28*

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Indicador de pilar de "Implementación del sistema" _____ *76*
Ecuación 2. Indicador uno de pilar de "Reducción de Incidentes" _____ *77*
Ecuación 3. Indicador dos de pilar de "Reducción de Incidentes" _____ *77*
Ecuación 4. Indicador de pilar de "Gestión de Incidentes" _____ *78*
Ecuación 5. Indicador de pilar de "Control del Sistema" _____ *78*

INTRODUCCIÓN

Presentación del tema de investigación

La refinería Esmeraldas, propiedad de la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador Petroecuador (EPP), tiene un esquema de refino de petróleo, según se puede apreciar en el anexo 01 y 02, el cual se orienta a la producción de combustibles en diferentes unidades de proceso, además de subproductos comerciales como el azufre sólido. La refinería Esmeraldas es una empresa de alto riesgo debido a que dentro de sus procesos maneja y almacena productos inflamables y tóxicos, y sobrepasa los umbrales máximos permitidos que define el estándar 29CFR1910.119 de OSHA, en su apéndice A, y en Ecuador, la Unidad Técnica de Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales determinó la categorización a las empresas por sectores y actividades productivas en una escala del 3 al 9, teniendo el sector hidrocarburífero un puntaje de 9, que es equivalente a alto riesgo. Una buena práctica internacional de las empresas de alto riesgo, es la de acogerse a la gestión de seguridad de procesos reconocida por sus siglas en inglés como *"PSM"* (Process Safety Management). El PSM, generalmente se fundamenta en la aplicación del estándar internacional norteamericano OSHA 29CFR1910.119.

Este sistema se creó debido a los accidentes y desastres catastróficos que se han dado a través del tiempo en las industrias químicas, petroquímicas, petroleras, o de alto riesgo, en donde, la seguridad de un proceso es de alta prioridad, con el fin de mitigar posibles catástrofes a personas, equipos, instalaciones y/o población aledaña (CCPS, 2016).

Se puede considerar que la finalidad general de contar con un PSM en una organización industrial es:

- Incrementar la seguridad intrínseca de los procesos en su diseño, operación y mantenimiento.
- Conocer los riesgos de sus instalaciones desde un punto de vista de seguridad de los procesos y garantizar la gestión de estos de una manera sistemática.
- Minimizar en lo posible los incidentes y/o accidentes industriales.

- Mejorar, ampliar y desarrollar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia.
- Garantizar una mayor confiabilidad del proceso productivo e instalaciones.
- Fomentar la excelencia operativa y en general lo relativo a la seguridad industrial.
- Cumplir satisfactoriamente con la normativa legal existente y/o en caso de nuevas leyes y/o modificaciones a las existentes y/o auditorías legales.
- Homologar la gestión de la seguridad de procesos entre distintas instalaciones de una misma organización.
- Coordinar los distintos departamentos que forman la empresa, alineando los objetivos de seguridad individual y colectiva.
- Priorizar acciones correctivas y las inversiones económicas (KBC, 2013).

Como se ha señalado, un PSM eficaz permite la operación de las instalaciones de una forma en la que se proteja adecuadamente la salud y seguridad; tanto de los empleados, equipos de la planta, comunidad cercana, ambiente y minimizar simultáneamente las interrupciones del giro del negocio. En general, el estándar OSHA 29CFR1910.119 contiene regulaciones federales norteamericanas que tienen como propósito mitigar y disminuir los incidentes, accidentes, muertes, consecuencias por emisiones químicas altamente peligrosas, incendios, explosiones y posibles catástrofes industriales (Energy Institute, 2017).

Planteamiento del problema

A partir de catástrofes que se suscitaron en empresas de alto riesgo a lo largo de la historia, que se indicaran posteriormente, motivo a las industrias alrededor del mundo a desarrollar una buena práctica para contar con una gestión de seguridad de procesos. Es imperativo que el complejo industrial de refino de petróleo, situado en la ciudad de Esmeraldas, posea una línea base PSM, con el fin de monitorear en un futuro el cumplimiento de los elementos que establece el estándar OSHA 29CFR1910.119, para que el sistema de gestión de procesos se fortalezca a lo largo del tiempo. El estándar toma catorce elementos que, considerados como un todo, proporcionan un enfoque sistemático integrado para gestionar la seguridad de procesos que involucran químicos altamente peligrosos (KBC, 2013).

Estos son:

1) Participación del empleado
2) Información de seguridad de procesos
3) Análisis del peligro del proceso
4) Procedimientos operativos
5) Capacitación
6) Contratistas
7) Revisión de seguridad antes del arranque
8) Integridad mecánica
9) Permisos de trabajo en caliente
10) Gestión de cambio
11) Investigación de incidentes
12) Planificación y respuesta a emergencias
13) Auditorias de cumplimiento
14) Secretos industriales (KBC, 2013).

Si bien esta normativa es de estricto cumplimiento en los Estados Unidos de Norteamérica, en el Ecuador no es obligatorio ni mandatorio su implementación. Por lo tanto; este tema de tesis desarrollado previo a la obtención del título de Magister en Gestión de Riesgos Laborales, se planteó determinar, ¿Cuál es la línea base del sistema de gestión de seguridad de proceso basado en el estándar OSHA 29CFR1910119 de refinería Esmeraldas?, y consistió en agrupar los 14 elementos que lo conforman en cuatro (4) grupos o pilares, realizar un diagnóstico inicial, proponer indicadores clave y acciones correctivas a corto, mediano y largo plazo. Esto será explicado con mayor detalle en la sección de “Fundamentación Teórico-Conceptual”.

Justificación

En el año 2017 la empresa Marsh (empresa de seguros que fue contratada por EP Petroecuador) emitió el informe final de observaciones del complejo industrial, y dentro de las recomendaciones más importantes del PSM señaló la numero 17.02 *"Implementación de Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) para la Administración de la Seguridad en los Procesos (por sus siglas en inglés - PSM)"*.

Debido a diversos factores propios de la empresa, ésta no ha logrado integrar los 14 elementos que exige el estándar, y que ha sido observada por la aseguradora, por tal razón; es necesario adoptar las buenas prácticas desarrolladas internacionalmente en el sector industrial de alto riesgo y conocer la línea base de refinería Esmeraldas que posee actualmente su gestión de procesos (PSM) basado en el estándar OSHA 29CFR1910.119. Este estudio comprenderá únicamente la línea base, más no su implementación, ya que eso le corresponde directamente a EP Petroecuador.

Todas las problemáticas referentes a la gestión de seguridad de proceso, se ha identificado que es necesario dicha línea base, debido que hasta la presente no se ha realizado alguna integración, matriz o similar que permita identificar y monitorear aspectos claves del PSM. La línea base equilibra las variables necesarias de la seguridad de los procesos de las plantas operativas para futura implementación del estándar 29 CFR1910.119 de OSHA por parte de EP Petroecuador.

Como justificación para el desarrollo del presente tema de tesis, se basa en que; la refinería de Esmeraldas no posee ninguna línea base o indicador respecto a la gestión de seguridad de proceso o PSM. El desarrollo de la línea base para el estándar 29 CFR1910.119 de OSHA, se acopla a las necesidades de la empresa en cuestión. El beneficiario directo del presente trabajo es la Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador EP Petroecuador, y beneficiario de manera indirecta la comunidad aledaña, al contar con una línea base de un sistema de gestión de seguridad de procesos, para su posterior implementación por parte de la estatal, además de fortalecer el conocimiento científico a los maestrantes que se relacionan a la seguridad y riegos laborales.

Objetivos

General

Realizar una línea base de la gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en el estándar OSHA 29CFR1910.119 para la refinería Esmeraldas.

Específicos

- Realizar un diagnóstico sobre la información existente de los 14 elementos que conforman la gestión de seguridad de proceso (PSM), en base al estándar OSHA 29CFR1910.119 en la refinería Esmeraldas.
- Desarrollar acciones correctivas para las desviaciones determinadas en el diagnóstico que hayan obtenido un porcentaje de desarrollo mediano y bajo del PSM en la refinería Esmeraldas en base al estándar OSHA 29CFR1910.119.
- Desarrollar indicadores clave de PSM para refinería Esmeraldas en base al estándar OSHA 29CFR1910.119.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1 Fundamentación teórico - conceptual

En la fase inicial se procedió a realizar la revisión de la información existente y disponible en refinería Esmeraldas con el fin de crear una línea base, y definir los indicadores para una futura implementación eficaz de PSM. El apéndice C del estándar OSHA 29CFR1910.119 sirvió como una guía no mandataria para el cumplimiento de los requisitos exigidos en el estándar, y esta solo proporcionó recomendaciones e información útil. También brindó ejemplos para lograr los objetivos de rendimiento en el estándar, sin embargo, debe tomarse en cuenta que dicho apéndice no añade ni resta valor a los requisitos exigidos (CCPS, 2016).

Otra referencia teórica científica fue la descrita en el libro *"Guidelines for risk based process safety"* del Center for Chemical Process Safety (CCCS), el cual es recomendado por la norma OSHA 29CFR1910.119, como guía oficial del PSM.

1.2 Antecedentes

Industrias que manejan materiales y/o productos químicos altamente peligrosos, son instalaciones muy comunes a nivel mundial, dado que la población requiere constantemente de productos agrícolas, combustibles, productos de primera necesidad, energía eléctrica, etc. A lo largo de la historia, los empresarios dedicaban todos sus esfuerzos a maximizar la producción, por lo cual, desatendían la seguridad laboral de personas, seguridad de proceso a quipos y/o implementación de tecnologías más eficaces, sin percatarse que; esta falta de atención genera alta probabilidad de ocurrencia de incidentes, accidentes, muertes, y/o catástrofes incontrolables. Como referencia se indican las más grandes catástrofes registradas hasta antes de la publicación, aplicación y regulación del estándar de la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) 29CFR1910.119 (KBC, 2013).

- En el año 1984, en la ciudad de México, la industria petrolera, perteneciente a Petróleos de México (Pemex), explotó vapores de gas licuado de petróleo,

estimando 300 fallecidos y más de 20 millones de dólares en pérdidas. (Gobierno de Mexico, 2019).

- En el año 1984, en la República de India (ciudad de Bhopal), una industria de plaguicidas perteneciente a Union Carbide y al propio gobierno de India, explotó y como consecuencia se produjo una emisión de isocianato de metilo gaseoso (gas extremadamente tóxico y cancerígeno). Se estima que existieron 2500 fallecimientos y más de 20000 afectados, así como muchos otros incidentes fuera de la planta. La pérdida económica fue incalculable (France24, 2020).

- En Estados Unidos de Norteamérica (Texas), para finales de los años ’80, en la industria petrolera perteneciente a Phillips Petróleo, se suscitó una explosión e incendios en las instalaciones, con 23 fallecimientos y más de 130 heridos. Los daños fueron de cientos de millones de dólares (Hidrocarbon Processing, 2019).

Estos y otros incidentes graves ocurren habitualmente por fallas en la gestión de seguridad, así como, por ejemplo: inadecuadas actividades de mantenimiento y de sistemas de permiso, supervisión y vigilancia ineficaz de empleados y contratistas, programas de capacitación nulos o incorrectos, falta de auditorías de seguridad e investigación de incidentes, precarios controles y salvaguardas en la seguridad de procesos (KBC, 2013).

Bajo estos antecedentes la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), que es un departamento de trabajo de los Estados Unidos de Norteamérica, en el año de 1992, emite el estándar número 29CFR1910.119, que se describe a continuación:

- Part Number: 1910.
- Part Number Title: Occupational Safety and Health Standards.
- Subpart: 1910 Subpart H.
- Subpart Title: Hazardous Materials.
- Standard Number: 1910.119.
- Title: Process safety management of highly hazardous chemicals.
- Appendix: A, B, C, D.
- GPO Source: e-CFR (OSHA, 1992).

Hasta la presente, este estándar ha tenido algunas actualizaciones:

- 57 FR 23060, June 1, 1992 (emisión inicial).
- 61 FR 9227, March 7, 1996; (actualización).
- 77 FR 17776, March 26, 2012; (actualización).
- 78 FR 9313, Feb. 8, 2013 (actualización) (OSHA, 1992).

Por tal; el estándar 29CFR1910.119 creado por OSHA, según su apéndice C, tiene como principal objetivo evitar las fugas imprevistas de sustancias químicas peligrosas, especialmente en lugares que podrían exponer a los empleados y otras personas a graves peligros que tienen el potencial de provocar un suceso catastrófico. Un programa eficaz de gestión de seguridad de procesos requiere un enfoque sistemático para la evaluación de todo el proceso. Utilizando este enfoque, el diseño de procesos, tecnología de procesos, actividades, procedimientos de operación y mantenimiento, actividades y procedimientos rutinarios, planes y procedimientos de preparación de emergencia, programas de capacitación, y otros elementos que repercuten en el proceso son todos considerados para la evaluación (OSHA, 1992).

Para nuestro caso de estudio, en el año 2012 refinería Esmeraldas contrató un plan de mejores prácticas para el personal técnico operativo con una empresa consultora internacional, el cual incluía una línea de trabajo de capacitación y entrenamiento en el área de seguridad. Desde ese año hasta octubre de 2017 (el contrato fue suspendido hasta la presente) se venía desarrollando destrezas y lineamientos acerca de la seguridad de procesos o PSM; sin embargo, no fue desarrollado he integrado. Además, actualmente refinería Esmeraldas, posee en su estructura orgánica un especialista y un analista PSM, los cuales deben realizar dentro de sus perfiles de desempeño, la integración de los 14 elementos del estándar, establecer indicadores de desempeño y velar por la sostenibilidad del PSM a lo largo del tiempo.

En la actualidad la gestión de procesos es poco conocida en la planta industrial, sin embargo, si se tiene comprensión sobre varios de los 14 elementos que forman el PSM.

1.3 Fundamentación legal

Cada país que posee industrias de alto riego, disponen de su propia normativa y/o se anexan a normativas existentes internacionales como OSHA, IE, CCPSC, entre otras, para cumplir con la gestión de seguridad de Proceso. En el caso puntual de Ecuador, actualmente no se dispone de normativa "única consolidada" propia ni se ha anexado a normativas internacionales existentes que exija a una empresa de alto riesgo cumplir con los requisitos PSM, sin embargo si existen varios leyes reglamentos, normativas internas de empresas que abarca ciertos pilares y elementos de un PSM, así tenemos por ejemplo: Decreto Ejecutivo 2393, resolución C.D. 513 del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Acuerdo MDT-2015-0141, Reglamento general de responsabilidad patronal, Categorización del riesgo por sectores y actividades productivas, normativa interna de EP Petroecuador, y dentro de la Comunidad Andina la decisión 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Dado que es recomendable que una gestión de seguridad de Proceso se realice bajo un solo cuerpo legal estructurado, una buena práctica internacional de seguridad y además que es una recomendación de implementación vigente de la Aseguradora (Marsh) de EP Petroecuador, se tomó como referencia el marco legal para el desarrollo de esta tesis, el estándar de los Estados Unidos de Norteamérica del Occupational Safety and Health Administration 29CFR1910.119.

1.4 Metodología guía del estándar OSHA 29CFR1910.119.

Se tomó como metodología guía, el apéndice C del estándar OSHA 29CFR1910.119, ya que proporciona lineamientos no obligatorios de PSM. Una metodología referencial adicional muy práctica para el PSM, se recoge en la publicación *"Guidelines for Risk Based Process Safety"* del Center for Chemical Process Safety (CCPS) del American Institute of Chemical Engineers (AIChE), los cuales consideran normativa, regulaciones o estándares, como es el caso de:

- Estándar PSM de la OSHA de los Estados Unidos (1910.119).
- Guía HSG65 del Health and Safety Executive (HSE) británico.
- Estándar PSM de la sociedad canadiense para la Ingeniería Química.

- Guía RP750 del American Petroleum Institute (API).
- Energy Institute (EI).

Por tal, para el desarrollo del estudio se optó como complemento las guías de la publicación del CCPS. Se indica que existen algunas normativas que son adoptadas en varios países como mejores prácticas, sin embargo, las más comunes son: OSHA y del Instituto de Energía (especialmente en la región europea).

1.4.1 *Línea base "Implementación del sistema".*

Establecer un PSM eficaz es un proceso muy complejo. Involucra una gran cantidad de esfuerzo estratégico por varios miembros del personal, recursos significativos y una intensa actividad de programación y logística. Para lograr esta tarea una planta industrial de alto riesgo debe planificar positivamente sus actividades que involucren a todos los empleados operativos. Dos elementos de PSM incluyen la primera área principal de PSM, "*Implementación del sistema"*:

- Participación del empleado.
- Secretos industriales. (KBC, 2013).

1.4.2 *Línea base "Reducción de incidentes".*

La reducción de incidentes determina el nivel de riesgo actual de incidentes, y posteriormente implementar políticas y procedimientos para reducir los riesgos. La segunda área principal de PSM, "*Reducción de incidentes"*, consiste en los siguientes elementos PSM:

- Información de seguridad de procesos.
- Análisis del Peligro en los Procesos (*Process Hazard Analysis—PHA*).
- Procedimientos Operativos.
- Capacitación.
- Contratistas.
- Integridad Mecánica.
- Permisos de trabajos en caliente (KBC, 2013).

1.4.3 *Línea base "Gestión de incidentes".*

Cuando ocurre un incidente, se debe preparar una organización para manejarlo rápida y efectivamente. Dos elementos PSM constituyen una tercera área de PSM, "*Manejo de incidentes":*

- Investigación de incidentes.
- Planificación y respuesta de emergencia (KBC, 2013).

1.4.4 *Línea base "Control del sistema".*

Un PSM debe ser evaluado continuamente, para mantener su eficacia, además de actualizarlo cada vez que ocurran cambios en la instalación. La cuarta área principal de PSM, "*Control del sistema"*, logra esto con los tres elementos siguientes:

- Gestión de Cambio.
- Revisión de seguridad antes del arranque.
- Auditorias de cumplimiento (KBC, 2013).

1.4.5 *Gestión de seguridad de proceso (PSM).*

Según el Center for Chemical Process Safety (CCPS), la gestión de seguridad de proceso (PSM) se define como *"una serie de actividades establecidas y documentadas formalmente, diseñadas para producir resultados específicos de manera coherente y sostenible."*. Inicialmente el CCPS recopiló una serie de características importantes de un sistema de gestión, para posteriormente publicarlas en el libro "*Guide lines for Technical Management of Chemical Process Safety"* (Guías para la Gestión Técnica de Seguridad de Procesos Químicos). El CCPS obtuvo vasta experiencia a partir de las empresas miembro y consultoras que contaban con suficiente experiencia en PSM. Estas guías fueron la primera compilación para el diseño y evaluación de la gestión de seguridad de procesos. Este libro generalmente es el más adoptado como guía para el desarrollo PSM, al igual que OSHA dentro de sus fuentes la recomienda (OSHA, 1992).

Los estándares OSHA, están conformados por títulos, código, parte, sección, minúsculas, números, romanos e itálicos. A modo de ejemplo se indica el siguiente: (OSHA).

Título	Código	Parte	Sección	Minúsculas	Números	Romanos	Itálicos
29	CFR	1910	.110	(b)	(13)	(ii)	(b) (7) (iii)

1.5 Elementos PSM

La norma OSHA 29CFR1910.119 considera un "elemento" a cada ítem o párrafo que se describe en la referida norma, que va desde el ítem 1910.119 (c) hasta 1910.119 (p). Los 14 elementos fueron anteriormente mencionados en la sección de planteamiento del problema de este documento. A continuación, se describe cada elemento, según bibliografía disponible y el apéndice C (Compliance Guidelines and Recommendations for Process Safety Management (Nonmandatory) de la norma OSHA 29CFR1910.119.

1.5.1 *Participación del empleado.*

Es trascendental promover la participación del empleado en todos los niveles de la empresa. Es importante poseer roles y responsabilidades definidas para mejorar y asegurar la seguridad de las operaciones. Generalmente varios trabajadores no tienen conocimiento de cómo contribuir para este elemento inicial de la norma, e incluso de manera no intencionada; podrían no escuchar efectivamente a sus trabajadores que tienen alta experiencia o a su vez desmotivar a los empleados que quieren contribuir a la organización en un rol no tradicional. La participación del empleado proporciona un sistema activo para el diseño, desarrollo, implementación y la mejora continua del PSM (CCPS, 2016).

1.5.2 *Información de seguridad de procesos.*

Según el apéndice C de la norma OSHA 29CFR1910.119, un programa de gestión de seguridad de proceso es eficaz si se dispone de la información escrita completa y precisa

sobre la materia prima y los productos químicos de proceso, la tecnología de proceso y el equipo de proceso. La información recopilada y actualizada, es un recurso necesario para una variedad de usuarios, análisis de peligros del proceso, programas de formación, procedimientos operativos, contratistas, revisiones previas a la puesta en marcha, planificadores locales de preparación para emergencias y funcionarios de seguros y ejecución (OSHA, 2013).

1.5.3 *Diagramas de flujo de proceso (PFD).*

Los diagramas "PFD" (Process Flow Diagram) o diagramas de flujo de proceso son diagramas con un alto nivel de ingeniería que representan todo el proceso en sí, ya que contiene información clave y concisa de las plantas operativas, para un entendimiento rápido y elemental (ISO, 2014).

Los PFD se elaboran en un formato estándar que simboliza el proceso y no están a escala. La norma que actualmente rige en la elaboración de los PFD son:

- ISO 10628-1, First edition 2014-09-15 *"Diagrams for the chemical and petrochemical industry - Part 1: Specification of diagrams"*.
- ISO 10628-2, First edition 2012-12-01 *"Diagrams for the chemical and petrochemical industry - Part 2: Graphical symbols".*

Finalmente, los diagramas de bloques tienen básicamente el mismo principio que los diagramas PFD, sin embargo, son más simplificados aún que los PFD.

1.5.4 *Diagrama de tuberías e instrumentos (P&ID).*

Los diagramas P&ID o también conocidos en el idioma español como diagramas DTI (Diagrama de tuberías e instrumentos), muestra todo el proceso operacional con los detalles mecánicos de equipos, tuberías, válvulas, instrumentación, etc., para garantizar una operación adecuada y confiable en la planta. La normativa utilizada es la misma que los diagramas PFD (ISO, 2014).

1.5.5 *Hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS).*

Una hoja de datos de seguridad de materiales de sustancias peligrosas o "MSDS", es un documento altamente técnico que proporciona información detallada sobre el comportamiento y naturaleza de una sustancia química, entre ellas sus propiedades físicas y químicas más relevantes, información de seguridad, salud, fuego y riesgos de medio ambiente que puede causar. El estándar de comunicación de riesgos de la Administración Federal de Seguridad y Salud (Federal Occupational Safety and Health Administration – OSHA) 29CFR1910.1200, requiere que los fabricantes y distribuidores de productos químicos, proporcionen la hoja informativa MSDS con al menos el primer cargamento de envío del producto químico, y a su vez el empleador debe colocar dichas hojas al alcance de todos los trabajadores expuesto a materiales peligrosos y personal de emergencia y en un lugar visible (OSHA, 2012).

En el Ecuador el Servicio ecuatoriano de Normalización (INEN), en su norma NTE-INEN-ISO 11014 establece los requisitos de una hoja de seguridad "MSDS". Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una traducción idéntica de la Norma Internacional ISO 11014: 2009 (INEN, 2009).

1.5.6 *Análisis de peligros del proceso (PHA).*

Según el apéndice C de la norma OSHA 29CFR1910.119, un análisis de peligros del proceso (PHA), o conocido también como evaluación de peligros del proceso, sin duda es uno de los elementos más importantes del programa PSM. El análisis PHA *"es un esfuerzo organizado y sistemático para identificar y analizar la importancia de los peligros potenciales asociados con el procesamiento o manejo de productos químicos altamente peligrosos"*. Un PHA proporciona información a la organización para tomar decisiones referentes a cómo mejorar la seguridad y reducir las consecuencias de las emisiones no deseadas o no planificadas de sustancias químicas peligrosas. El objetivo del PHA es la de analizar las posibles causas y consecuencias de incendios, explosiones, emisiones de sustancias químicas tóxicas o inflamables y derrames importantes de sustancias químicas peligrosas. Según el requerimiento y la aplicación, existen varias técnicas o métodos como: HAZOP, What if?, Checklist, FMEA, entre muchos más, que son seleccionados por los técnicos para el análisis que se requiera. En el caso de

Refinerías de petróleo, una técnica muy utilizada es el “análisis de riego de proceso”, más comúnmente conocido como HAZOP (Energy Institute, 2017).

1.5.7 ***Procedimientos operativos.***

Los procedimientos operativos son una parte esencial en la operación rutinaria y no rutinaria de las tareas que deben realizarse, se registran datos, condiciones operativas a mantenerse, muestras que deben recolectarse y las precauciones de seguridad y salud que deben considerarse. Algunas condiciones importantes en los procedimientos a tomar en cuenta son: ser técnicamente precisos, comprensibles para los empleados y revisados periódicamente para garantizar que reflejen las operaciones actuales. Generalmente los procedimientos operativos son realizados por el área de operación, revisados y aprobados por el resto de los departamentos técnicos y de seguridad de la organización. Los procedimientos deben centralizarse y custodiarlos por los respectivos responsables asignados, además se debe contar con ejemplares físicos en las salas de operación, así como en el tablero de control (CCPS, 2016).

1.5.8 ***Capacitación.***

Un elemento importante y de asignación de los recursos necesarios, es la capacitación a todos los empleados de la planta operativa, incluidos los de mantenimiento y de ser el caso a contratistas. Para estar en concordancia a la norma OSHA 29CFR1910.119 la capacitación debe estar orientada a comprender completamente los peligros para la seguridad y la salud de los productos químicos y los procesos con los que trabajan para protegerse a sí mismos, compañeros de trabajo y población aledaña.

La capacitación en procedimientos operativos, seguridad, evacuación y respuesta de emergencia, trabajos rutinarios / no rutinarios, y otras áreas pertinentes a la seguridad y salud del proceso deben ser parte del programa anual de capacitación. Al definir el programa de capacitación anual, los empleadores deben establecer los empleados a capacitar y los temas más adecuados qué cubrirán su capacitación. Las metas y los objetivos deben ser claros y medibles para determinar que se espera lograr al finalizar cada acontecimiento (Comunidad Andina, 2004).

1.5.9 *Contratistas.*

Para cuando se realice contrataciones se debe procurar que los contratistas realicen las tareas laborales deseadas sin comprometer la seguridad y la salud de los empleados en una instalación. Deberá conocer las tasas de lesiones y enfermedades, experiencia y debe obtener referencias de contratistas. Es necesario que los empleados contratados realicen su trabajo de forma segura, teniendo en cuenta que los contratistas a menudo realizan tareas muy especializadas y potencialmente peligrosas, como actividades de entrada a espacios confinados y actividades de reparación no rutinarias, es muy importante que sus actividades se controlen mientras trabajan en un proceso cubierto o cerca de él.

Es necesario el control de los trabajos a ser ejecutados mediante el sistema de permisos o un sistema de autorización de trabajo, dicho sistema de permisos previo a la realización de trabajo mantiene informado al empleador de las actividades de los empleados del contratista, por tal; se obtendrá una mejor coordinación de gestión sobre el trabajo que se realiza en el área de proceso (República del Ecuador, 2008).

1.5.10 *Revisión de seguridad antes del arranque.*

Un proceso de arranque es sin duda uno de los factores de riesgo que más atención requiere por parte de la organización; por tal, se requiere de manera obligatoria contar con toda la documentación técnica clave y actualizada, en especial los diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID). Los procedimientos de arranque inicial y procedimientos operativos normales deben evaluarse por completo como parte de la revisión previa al arranque para garantizar una transferencia segura al modo operativo normal cumpliendo los parámetros del proceso (CCPS, 2016).

De haber existido cambios significativos en el proceso, e impactan el programa de capacitación, entonces el personal operativo y los empleados que realizan trabajos de rutina y no rutinarios en el área de proceso pueden necesitar algún repaso o capacitación adicional en base a los cambios. De existir recomendaciones de investigación de incidentes, auditorías de cumplimiento o recomendaciones de estudios PHA también deben revisarse para ver qué impactos pueden tener en el proceso antes de comenzar la puesta en marcha (Inerco, 2020).

1.5.11 ***Integridad mecánica.***

La integridad mecánica (MI) es uno de los 14 elementos de la norma OSHA 29CFR1910.119, y sumamente significativo en términos de responsabilidad de los activos involucrados. Por ejemplo, MI incluye todos y cada uno de los equipos / activos utilizados para producir productos elaborados a partir de cantidades específicas de materiales peligrosos definidos en la norma en mención. Así como ejemplo los sistemas incluyen equipos fijos tales como; recipientes a presión y tanques de almacenamiento, sistemas de tuberías y dispositivos asociado (válvulas, accesorios, etc.), dispositivos de alivio y de ventilación, sistemas de apagado / control de emergencia (Lubricaronline, 2017).

Los equipos / activos rotativos, como bombas, sopladores, ventiladores y compresores que se pueden usar para mover materiales peligrosos también están incluidos en la norma. La integridad mecánica abarca las actividades necesarias para asegurar que los equipos / activos están diseñados, fabricados, instalados, operados y mantenidos de tal manera que sus desempeños sean confiables, seguros y amigables con el medio ambiente. En general, se puede mencionar que la integridad mecánica es un subconjunto de un programa eficaz de confiabilidad dentro de la gestión de activos, que incluye la evaluación de los requisitos de la condición mediante la inspección y el control periódico de estos activos. (Lubricaronline, 2017).

1.5.12 ***Permisos de trabajo en caliente.***

En el Ecuador, el Art. 59 del Reglamento de seguridad y salud para la construcción y obras Públicas define a un trabajo en caliente "*cuando se tenga una fuente de ignición como: Uso de amoladoras, soldadoras, esmeriles, llama abierta, etc., en trabajos de mantenimiento y producción"* (República del Ecuador, 2008).

Un permiso de autorización de trabajo debe tener un procedimiento que describa los pasos que el personal de la organización y el representante del contratista u otra parte interesada deba realizar para obtener la autorización necesaria previo a los inicios del trabajo. Los procedimientos de autorización de trabajo deben hacer referencia al trabajo que va a realizarse, según el formato oficial de la organización (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2010).

1.5.13 *Gestión del cambio (GdM).*

El proceso de Gestión de Modificaciones (GdM) define cómo se deben gestionar los cambios requeridos en las plantas operativas de un complejo industrial; y establece los requisitos y procedimientos de revisión y autorización, con el fin de asegurar que los cambios no incorporen un riesgo inaceptable. El proceso de GdM es un aspecto fundamental para mantener un alto nivel de confiabilidad operacional. Debe asegurar que los procedimientos estén actualizados y que incluyan los cambios en la planta física, alteraciones a los equipos, cambios en el proceso y cambios en las operaciones o mantenimiento (Petroecuador, 2017).

En la práctica, constantemente ocurren cambios en las plantas operativas de las empresas de alto riesgo. La modificación puede afectar a la tecnología del proceso o a la planta misma y puede darse en forma de desviaciones y puede ser temporal o permanente.

1.5.14 *Investigación de incidentes.*

En una planta industrial, la probabilidad que los incidentes de alta severidad vuelvan a ocurrir es alta, por tal razón el empleador debe tomar medidas positivas que mitiguen el riesgo. La investigación de incidentes es parte fundamental para realizar y mantener el sistema PSM. Es necesaria una investigación eficiente, imparcial y objetiva para todos los incidentes potenciales serios y graves, con el fin de mejorar continuamente la gestión de seguridad de los Procesos (Lubricaronline, 2017).

Las etapas más usuales para la investigación de incidentes son:

- Disponer de un procedimiento oficial de investigación de incidentes.
- De preferencia la investigación de incidentes debe iniciarse lo más pronto posible, incluso como buena práctica debe realizarlo antes de las primeras 48 horas.
- Debe recolectarte toda la información posible, antes de que se pierda, evapore, o manipule las evidencias.
- El equipo multidisciplinario debe ser personal que tenga vasta experiencia en lo que se va a investigar.
- Debe realizarse un informe de investigación de incidentes, pueden existir informes

preliminares, este informe debe ser aprobado por la máxima autoridad o su delegado de la planta industrial.

- Sociabilizar al personal que se estime pertinente en la investigación realizada, y documentarla como lección aprendida.
- De existir recomendaciones del informe, deben ser ejecutados de manera obligatoria y designando responsabilidades y cronograma de ejecución y cierre (Lubricaronline, 2017).

1.5.15 *Planificación y respuesta a emergencias.*

La planificación apropiada de planificación y respuesta a emergencias es un importante elemento del PSM. En general, la gestión de emergencias incluye varios aspectos:

- Planificación de posibles emergencias.
- Provisión de recursos para ejecutar el plan.
- Practicar y mejorar continuamente el plan.
- Entrenar o informar a los empleados, contratistas, comunidad aledaña y autoridades locales sobre todos los aspectos del plan.
- Protocolo de comunicación efectiva con los interesados en caso de que ocurra un incidente (CCPS, 2016).

1.5.16 *Auditorias de cumplimiento.*

La finalidad de la auditoría en la norma OSHA 29CFR1910.119 es la de evaluar si la gestión de seguridad de proceso se está realizando según lo previsto y/o planificado. La auditoría, comprende un sistema efectivo para la evaluación y monitoreo del PSM, así como para disponer los hallazgos y acciones correctivas generadas por las auditorías. Existen algunos principios claves que se deben considerar para el desarrollo, evaluación y mejora en el elemento auditorías, así tenemos (Reynolds, 2016):

- **Mantener una práctica confiable. -** Cuando la organización identifica y/o define una actividad a realizar, se espera que sea llevado a cabo correctamente y de manera consistente durante la vida útil de la instalación, por tal; las auditorías

deben estar documentados a un nivel apropiado de detalle en un procedimiento o en un programa escrito para abordar los aspectos del sistema de gestión general, a fin de garantizar una implementación consistente e identificar cuando se requiere una auditoria (AIChE, 2018).

- **Realizar Actividades de Trabajo de la auditoría. -** Se puede mencionar las siguientes:

  - Prepararse para la auditoría.
  - Determinar el alcance y el cronograma de la auditoría.
  - Armar el equipo.
  - Asignar responsabilidades.
  - Recopilar información avanzada.
  - Planear actividades en el sitio.
  - Llevar a cabo la auditoría.
  - Documentar la auditoría.
  - Abordar conclusiones y recomendaciones de la auditoría (CCPS, 2016).

1.5.17 ***Secretos industriales.***

Este elemento, tiene como objetivo solicitar que los empleadores proporcionen toda la información necesaria sin tener en cuenta el posible estado de secreto comercial de dicha información, para el cumplimiento del sistema PSM a los empleados que estén relacionados con los siguientes elementos (Energy Institute, 2017):

- PHA.
- Procedimientos Operativos.
- Investigación de incidentes.
- Planificación de emergencia.
- Auditorias de cumplimiento (Azmi, 2015).

La información debe ser entregada a las siguientes personas:

- Responsables de recopilar información sobre seguridad en los procesos.
- Personal que apoyan al desarrollo de PHAs.
- Responsables de desarrollar procedimientos operativos.
- Funcionarios involucrados en la investigación de incidentes, planificación y respuesta de emergencia, y auditorías de cumplimiento (AIChE, 2018).

La norma no impide que el empleador requiera que las personas firmen acuerdos confidenciales para que no divulguen información de secretos industriales. Además, todos los empleados y sus representantes designados deben tener acceso a la información con respecto a secretos industriales contenida en documentos requeridos para ser desarrollados bajo la norma (KBC, 2013).

CAPITULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de estudio

El tipo de estudio fue cuantitativo con un alcance descriptivo y no experimental. Por tal; se lo realizó sin manipular deliberadamente las variables y se basó en su contexto natural y obvio. Por tener un alcance descriptivo, se recolectaron datos sobre cada una de las categorías y variables para realizar su análisis y reportar los datos obtenidos.

2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables

Se analizó los resultados y contribuciones que aportará la aplicación futura del estándar en varios aspectos:

Tabla 1.
Definición conceptual y operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Línea base de gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en el estándar OSHA 29CFR1910.119 para la refinería Esmeraldas.	El estándar OSHA 29CFR1910.119 contiene regulaciones federales norteamericanas que tienen como propósito mitigar y disminuir los incidentes, accidentes, muertes, consecuencias por emisiones químicas altamente peligrosas, incendios, explosiones y posibles catástrofes industriales.	Conocimiento de los empleados acerca del sistema de gestión de seguridad de los procesos. Apoyo de la alta gerencia mediante recursos.	Implementación del Sistema	Porcentaje (%) de cumplimiento de: ▪ Párrafo d (1), d (2), d (3) ▪ Párrafo p (1), p (2), p (3)
		Determina el nivel de riesgo actual de incidentes, y la implementación de políticas y procedimientos para reducir los riesgos.	Reducción de Incidentes	Porcentaje (%) de cumplimiento de: ▪ Párrafo c(1), c(2), c(3) ▪ Párrafo e(1), e(2), e(3), e(4), e(5), e(6), e(7) ▪ Párrafo f(1), f(2), f(3) ▪ Párrafo g(1), g(2), g(3) ▪ Párrafo h(1), h(2), h(3) ▪ Párrafo j(1), j(2), j(3), j(4), j(5), j(6) ▪ Párrafo k(1), k(2)

	Cuando ocurre un incidente, se debe preparar una organización para manejarlo rápida y efectivamente.	Gestión de Incidentes	Porcentaje (%) de cumplimiento de: ▪ Párrafo m(1), m(2), m(3), m(4), m(5), m(6), m(7) ▪ Párrafo n(1)
	El PSM debe ser evaluado continuamente y actualizado cada vez que ocurran cambios en la instalación.	Control del Sistema	Porcentaje (%) de cumplimiento de: ▪ Párrafo l(1), l(2), l(3), l(4), l(5) ▪ Párrafo i(1), i(2) ▪ Párrafo o(1), o(2), o(3), o(4), o(5)

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

2.3 Población y muestra

La refinería Esmeraldas (REE), se encuentra ubicada en el kilómetro 7 ½ de la antigua vía a Atacames, en dirección suroeste de la ciudad de Esmeraldas, provincia de Esmeraldas, república del Ecuador. Sus instalaciones actuales ocupan un área aproximada de 144 hectáreas a 300 metros de la margen izquierda del río Teaone. Tiene un aproximado de 650 funcionarios de EP Petroecuador, que laboran específicamente en la refinería Esmeraldas.

Como población y muestra para la línea base se tomó a las 8 (ocho) unidades de proceso que conforman íntegramente la refinería Esmeraldas. El plano 2019035-GN-00-004 de refinería Esmeraldas (anexo 02), describen las Unidades de Proceso, nomenclatura, prefijo, capacidad y licenciante. Los datos tienen como fecha de corte el mes de octubre de 2020.

2.4 Técnicas e instrumentos

Las técnicas utilizadas fueron acordes a las guías del Center for Chemical Process Safety (CCPS) *"Guidelines for Risk Based Process Safety"* como lo es; diseño, rediseño, evaluación, corrección y/o mejora para la seguridad de proceso. Otras técnicas utilizadas son las establecidas en el apéndice C del estándar OSHA 29CFR1910.119, que

proporciona directrices a empleados y empleador de la industria de alto riesgo. Además, se realizó el relevamiento de la información existente en el departamento de Seguridad, Salud y Ambiente (SSA) de la refinería Esmeraldas. Todas estas técnicas fueron utilizadas para definir la línea base del PSM en Refinería Esmeraldas.

Los recursos necesarios fueron: computadora portátil, acceso a internet, cámara fotográfica, vehículo, impresora, escáner, normativa interna de EP Petroecuador. Los datos fueron tomados directamente en los sitios de trabajo del personal de la refinería Esmeraldas, para posteriormente ser analizados en base a lo establecido en el estándar OSHA 29CFR1910.119.

2.4.1 *Técnica para división de los elementos del estándar OSHA en grupos o pilares.*

Es importante que todos los funcionarios en una industria de alto riesgo comprendan lo que es un sistema PSM, ya que permite a los empleados junto con el apoyo total de la gerencia a participar en la gestión de los peligros en los procesos. Por tal, el estándar 29CFR1910.119 de OSHA contiene regulaciones que tienen como propósito eliminar la incidencia, o mitigar las consecuencias de emisiones químicas altamente peligrosas, incendios, y explosiones. Una de las metodologías aceptadas para la mejor aplicación de este estándar y que se describe en el fundamento teórico conceptual, se basa en dividir los 14 elementos que lo constituyen en cuatro pilares o grupos:

1. Implementación del Sistema.
2. Reducción de Incidentes.
3. Gestión de Incidentes.
4. Control del Sistema.

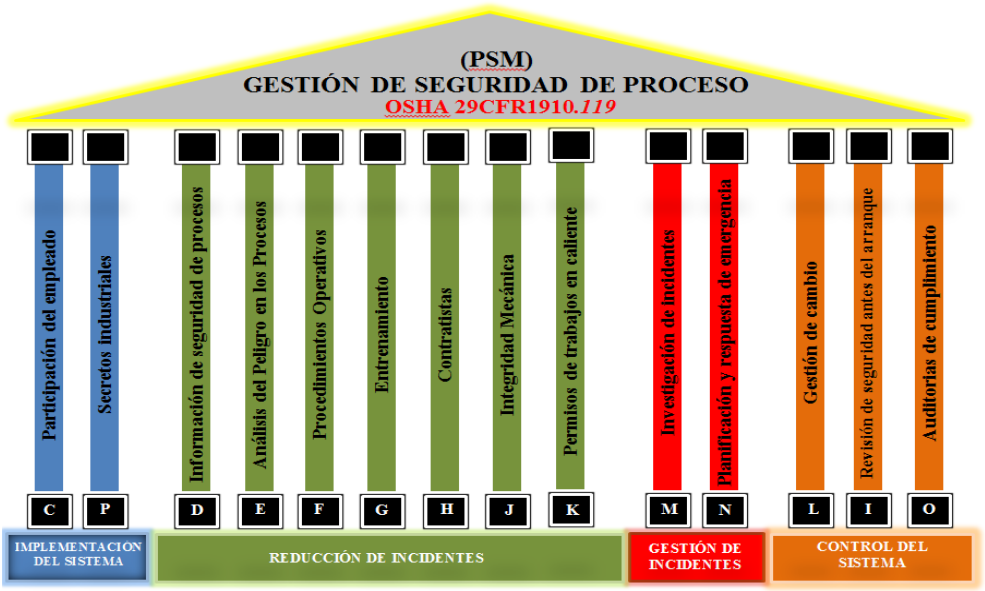


Figura 1. Metodología para agrupación de 14 elementos del PSM

Esta división fue un componente importante para el desarrollo de los indicadores del PSM en refinería Esmeraldas, luego del diagnóstico inicial.

2.4.2 *Criterio de semaforización.*

A fin de tener una mayor percepción para el diagnóstico inicial para los 14 elementos que forma el PSM, se creó una semaforización en base a criterio de los funcionarios relacionados al tema de EP Petroecuador, siendo la escala de colores o semaforización la siguiente:

Tabla *2.*
Criterio de desarrollo de elementos PSM

COLOR		INICIO (%)	FINAL (%)	CRITERIO
ROJO		0	69	Bajo desarrollo
AMARILLO		70	85	Mediano desarrollo
VERDE		86	100	Alto desarrollo

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

2.4.3 *Análisis de Datos (hoja programable en Excel®).*

Con el fin de realizar el diagnóstico inicial y posterior análisis para los funcionarios de EP Petroecuador, se realizó en una tabla Excel® varios parámetros para definir actividades, tareas, frecuencia, posibles responsables de realizar las tareas, entre otros.

Adicional se realizó en el mismo libro de Excel®, reportes mediante graficas de barras de los datos ahí mostrados con su semaforización correspondiente. Puede además generar 5 tipos de reportes y auto guardarse en archivo de extensión .pdf.

CAPITULO 3. RESULTADOS

Se indica que los resultados obtenidos en este capítulo, solo se basa en una normativa que es obligatoria en Estados Unidos de Norteamérica, por tal; simplemente se hace referencia a la norma OSHA 29CFR1910.119, y su aplicación es voluntaria a EP Petroecuador. Estos datos son dinámicos y pueden incrementarse o disminuirse a medida que EP Petroecuador decida en un futuro enfatizar la gestión de seguridad de proceso (PSM), por consiguiente; este dato puede o no acogerlos, y no representa ningún tipo de incumplimiento de la empresa.

3.1 Diagnóstico de información existente de los 14 elementos PSM en refinería Esmeraldas

Una vez que se realizó el diagnóstico de la información existente en refinería Esmeraldas de todos los párrafos y subpárrafos de los 14 elementos de la norma OSHA 29CFR1910.119, se presenta a continuación los datos obtenidos: (Anexo 07)

Tabla *3.*

Resultados de diagnóstico de PSM en refinería Esmeraldas

PILAR	ELEMENTO	DESCRIP.	% DIAG. POR ELEM.	% PONDER. ELEM.	% DIAGN. POR PILAR	% PONDER. POR PILAR	% DIAG. PSM
Implementación del PSM	c	Participación de los empleados	52	80	61	20	80
	p	Secretos Comerciales	100	20			
Reducción de incidentes	d	Información de seguridad de proceso	70	20	78	50	
	e	Análisis de peligros del proceso	73	15			
	f	Procedimientos operativos	80	20			
	g	Entrenamiento	70	5			
	h	Contratistas	93	5			
	j	Integridad mecánica	80	30			

	k	Permiso de trabajo en caliente	100	5		
Gestión de Incidentes	m	Investigación de incidentes	100	50	100	15
	n	Planificación y respuesta a emergencias	100	50		
Control del sistema	l	Gestión del cambio	100	50	90	15
	i	Revisión de seguridad antes del arranque	100	30		
	o	Auditorias de cumplimiento	51	20		

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

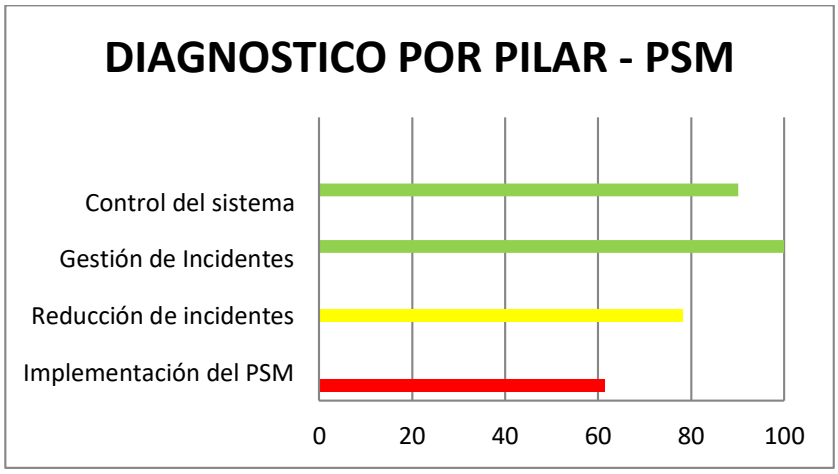


Figura 2. Diagnostico por pilar en refinería Esmeraldas

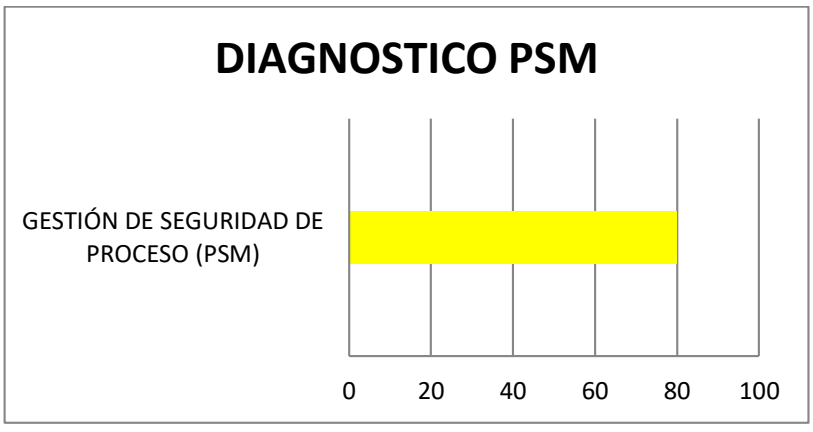


Figura 3. Diagnóstico de PSM en refinería Esmeraldas

3.2 Pilar “Implementación del sistema”

El pilar “Implementación del sistema” se basa en el elemento “c” - “Participación del empleado”, y el elemento “p” - “Secretos industriales” de la norma OSHA 29CFR1910.119.

3.2.1 *Elemento “c” - Participación de los empleados.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo “c” de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.2.1.1 OSHA 29CFR1910.119 (c) (1).

Previo a cumplir con este ítem, EP Petroecuador puede desarrollar un manual de “gestión de seguridad de proceso – PSM”, en base a sus formatos internos o el que estimare pertinente. Este documento debe ser formalizado por la organización. Petroecuador debe desarrollar un *“plan de acción de participación de los empleados”* que puede ser extraído del manual “gestión de seguridad de proceso – PSM” (si se ha decidido desarrollar).

3.2.1.2 OSHA 29CFR1910.119 (c) (2).

Se deberá consultar con los empleados y sus representantes sobre la conducción y el desarrollo de los análisis de peligros en los procesos (PHA) y otros elementos del estándar PSM. Un método para cumplimiento de este ítem puede ser utilizando encuestas para conocer el grado de conocimiento de los elementos PSM e intercambiar información y las opiniones de los empleados. Las encuestas deberán contar con sus respectivos respaldos, para que se utilice de evidencia para auditorías futuras.

3.2.1.3 OSHA 29CFR1910.119 (c) (3).

EP Petroecuador deberá dar acceso de los análisis PHA y otra información que se desarrolle bajo la norma en referencia a todos los empleados de la planta industrial. Esta

información puede estar disponible de manera física y/o digital.

3.2.1.4 Análisis del elemento "c" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "c" - Participación de los empleados de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de este elemento es del 52% (Anexo 03).

Tabla 4.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "c"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS	c(1)	PLAN ESCRITO	53
	c(2)	CONSULTA A EMPLEADOS	43
	c(3)	ACCESO A LOS ANÁLISIS DE PELIGROS DEL PROCESO	63

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 5.
Resultados de elemento "c"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS	c(1) + c(2) + c(3)	PLAN ESCRITO, CONSULTA A EMPLEADOS, ACCESO A LOS ANÁLISIS DE PELIGROS DEL PROCESO	52

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.2.2 *Elemento "p" – Secretos comerciales.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "p" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.2.3 *OSHA 29CFR1910.119 (p) (1).*

EP Petroecuador deberá dar acceso a los funcionarios que sean responsables o involucrados de los párrafos contemplados en la tabla siguiente de la norma, sin importar o tener en cuenta que se consideren como secreto comercial y/o confidencial:

Tabla *6.*
Responsables e involucrados que deben tener acceso a los secretos comerciales

PÁRRAFO	DESCRIPCIÓN DEL PÁRRAFO	RESPONSABLES / INVOLUCRADOS
d	Información relativa a los peligros de los productos químicos altamente peligrosos en el proceso	Responsables de recopilar la información de seguridad del proceso
e	Análisis de peligros del proceso	Personal que colabora en el desarrollo del análisis de riesgos del proceso
f	Procedimientos operativos	Responsables de desarrollar procedimientos operativos
m	Investigación de incidentes	Involucrados en las investigaciones de incidentes
n	Planificación y respuesta a emergencias	Personal asignado a planificación y respuesta de emergencia
o	Auditorías de cumplimiento	Auditores

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.2.4 *OSHA 29CFR1910.119 (p) (2).*

EP Petroecuador de considerarlo pertinente, puede firmar un acuerdo de confidencialidad de la información entregada. Para esto, la empresa ha desarrollado su formato interno N° GTH.03.06.FO.03 (V01), con acta de aprobación No. 00182 del 29 de febrero de 2016, el cual es un documento formal y aprobado por la Institución.

3.2.5 *OSHA 29CFR1910.119 (p) (3).*

En caso de requerirlo, los empleados, deberán tener acceso a la información de acuerdo con la reglas y procedimiento de la norma OSHA 29CFR1910.1200 (i) (1) hasta 1910.1200 (i) (12).

3.2.5.1 Análisis del elemento "p" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del avance para el cumplimiento actual del elemento "p" – secretos comerciales - de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de este elemento es del 100% (Anexo 03).

Tabla 7.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "p"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
SECRETOS COMERCIALES	P(1)	INFORMACIÓN NECESARIA	100
	P(2)	ACUERDOS DE CONFIDENCIALIDAD	100
	P(3)	REGLAS Y PROCEDIMIENTOS EN NORMA OSHA	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 8.
Resultados de elemento "p"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
SECRETOS COMERCIALES	P(1) + P(2) + P(3)	ACTA DE ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD DE INFORMACIÓN	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.2.6 *Análisis del pilar "Implementación del sistema".*

El pilar "Implementación del sistema" está formado por el elemento "c" y "p", y una vez realizado el diagnostico correspondiente (hoja de Excel®), se establece que este pilar posee un 61% de cumplimiento respecto a la norma OSHA 29CFR1910.119 (Anexo 07).

Tabla *9.*
Resultados de pilar: implementación del PSM

PILAR	PÁRRAFO	% DE PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR PILAR
IMPLEMENTACIÓN DEL PSM	c + p	PÁRRAFO C = 80% PÁRRAFO P = 20%	61

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3 Pilar "Reducción de incidentes"

El pilar "reducción de incidentes", se basa en los siguientes elementos de la norma OSHA 29CFR1910.119:

- Información de seguridad de proceso - "d".
- Análisis de peligros del proceso - "e".
- Procedimientos operativos - "f".
- Entrenamiento - "g".
- Contratistas - "h".
- Integridad mecánica - "j".
- Permisos de trabajo en caliente - "k".

Sin duda, es uno de los pilares que demanda esfuerzos considerables, ya que está compuesto por siete elementos.

3.3.1 *Elemento "d" - Información de seguridad de proceso.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "d" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico. Este elemento está estrictamente relacionado a la información técnica "clave y primordial" actualizada, que debe disponer la organización previo a la realización de los análisis de peligro (PHA), del elemento "e" de la norma OSHA 29CFR.1910.119.

3.3.1.1 OSHA 29CFR1910.119 (d) (1) - Información relativa a los peligros de los productos químicos altamente peligrosos en el proceso.

Este subpárrafo comprende 1910.119 (d) (1) (i), 1910.119 (d) (1) (ii), 1910.119 (d) (1) (iii), 1910.119 (d) (1) (iv), 1910.119 (d) (1) (v), 1910.119 (d) (1) (vi), 1910.119 (d) (1) (vii). Para cumplir con este párrafo EP Petroecuador debe identificar los productos químicos que se consideren altamente peligrosos o que se posea en cantidades superiores al umbral del apéndice "A" de la norma OSHA 29CFR1910.119.

La información mínima que se debe disponer de los productos químicos es:

i. Información sobre toxicidad.
ii. Límites de exposición permitidos.
iii. Datos físicos.
iv. Datos de reactividad.
v. Datos de corrosividad.
vi. Datos de estabilidad térmica y química.
vii. Efectos peligrosos de la mezcla inadvertida de diferentes materiales que podrían ocurrir previsiblemente.

Si se dispone de una hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) que estén acordes a los requisitos de la norma OSHA 29CFR1910.1200 (g), pueden usarse para cumplir con este requisito, en la medida que contengan la información requerida por este subpárrafo.

3.3.1.2 OSHA 29CFR1910.119 (d) (2) - Información perteneciente a la tecnología del proceso.

Este subpárrafo comprende 1910.119 (d) (2) (i), 1910.119 (d) (2) (i) (A), 1910.119 (d) (2) (i) (B), 1910.119 (d) (2) (i) (C), 1910.119 (d) (2) (i) (D), 1910.119 (d) (2) (i) (E), 1910.119 (d) (2) (ii). Para cumplir con este párrafo EP Petroecuador debe disponer al menos de la información técnica actualizada referente a la tecnología del proceso siguiente:

a) Diagrama(s) de flujo de bloques o diagrama(s) de flujo de proceso conocidos también como PFD.
b) Química de procesos.
c) Inventario máximo previsto.
d) Límites superior e inferior seguros para elementos tales como temperaturas, presiones, flujos o composiciones.
e) Una evaluación de las consecuencias de las desviaciones, incluidas las que afectan la seguridad y la salud de los empleados.

Si la información técnica original ya no existe, esta se puede desarrollar junto con el análisis de peligros del proceso que se realice, con suficiente detalle para respaldar el análisis.

3.3.1.3 OSHA 29CFR1910.119 (d) (3) - Información perteneciente al equipo en proceso.

Este subpárrafo comprende 1910.119 (d) (3) (i), 1910.119 (d) (3) (i) (A), 1910.119 (d) (3) (i) (B), 1910.119 (d) (3) (i) (C), 1910.119 (d) (3) (i) (D), 1910.119 (d) (3) (i) (E), 1910.119 (d) (3) (i) (F), 1910.119 (d) (3) (i) (G), 1910.119 (d) (3) (i) (H), 1910.119 (d) (3) (ii), 1910.119 (d) (3) (iii). Para cumplir con este párrafo EP Petroecuador debe disponer de la información técnica actualizada perteneciente al equipo siguiente:

1. La información perteneciente al equipo en el proceso

a) Materiales de construcción.
b) Diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID).
c) Clasificación eléctrica.
d) Diseño del sistema de alivio y base de diseño.
e) Diseño de sistemas de ventilación.
f) Códigos de diseño y estándares empleados.
g) Balances de materia y energía para procesos construidos después del 26 de mayo de 1992.

h) Sistemas de seguridad (Ejemplo: enclavamientos, sistemas de detección o supresión, matriz de disparos).

2. EP Petroecuador debe documentar que el equipo cumple con las buenas prácticas de ingeniería reconocidas y generalmente aceptadas.

3. Para el equipo existente diseñado y construido de acuerdo con códigos, normas o prácticas que ya no son de uso general, refinería Esmeraldas deberá determinar y documentar que el equipo está diseñado, mantenido, inspeccionado, probado y operando de manera segura.

Por tal, EP Petroecuador, a sabiendas que la información se considera un activo valioso, con el fin de cumplir este párrafo deberá enfocarse en compilar, catalogar y poner a disposición los datos técnicos requeridos en la norma OSHA. La documentación normalmente se registraba en papel, sin embargo, actualmente se lo realiza de forma virtual (formato electrónico) y se aloja en servidores seguros y confiables. Debe tenerse presente que el conocimiento implica entendimiento, y no solo la recolección de datos.

Cuando se diseña y se construye una unidad de proceso, se tiende a que sea moderna, eficiente y segura, ya que se invierten considerables recursos económicos. Adicional a esto, casi todas las unidades de proceso son modificadas a lo largo del tiempo para aumentar el rendimiento, cambio de especificaciones de productos y/o eficiencia. Debido a que el conocimiento del proceso proporciona las bases para la viabilidad a largo plazo y el éxito continuado de la empresa, EP Petroecuador debe considerar implementar un sistema de gestión del conocimiento conocido como “KMS” por sus siglas en Ingles (Knowledge management system) con el fin de proteger y promover el uso de esta información. Establecer una práctica confiable para recolectar, mantener y proteger el proceso del conocimiento de la institución ayuda a proteger un importante activo.

Para que este párrafo tenga resultados satisfactorios, puede tenerse en cuenta que la información que no posee numeración o codificación, su acceso puede tornarse confuso, e incluso; datos claves como diseños, reportes, planos, datos, especificaciones y otros conocimientos del proceso se desechan porque los documentos no están bien organizados o catalogados, y a su vez una mezcla aleatoria de información actualizada y

desactualizada almacenada en la misma sección es generalmente peor que una desordenada. Por tal razón si EP Petroecuador decide implementar un "KMS" de documentación técnica, tendrá varios beneficios como:

- Controlar o limitar el acceso a documentos desactualizados.
- Crear información disponible y proporcionar una estructura.
- Proteger el conocimiento de una pérdida o cambios inadvertidos.
- Almacenar cálculos, datos de diseño e información similar en archivos centrales.
- Información documentada de una manera amigable e intuitiva.
- Mantener la exactitud.
- Protegerse en contra de una remoción física, electrónica o de un archivo incorrecto.
- Apoyar esfuerzos para gestionar el cambio adecuadamente.

Una buena referencia para cubrir este párrafo de manera eficiente puede ser utilizando la guía para documentación de seguridad de procesos (Guidelines for Process Safety Documentation) del CCPS.

3.3.1.4 Análisis del elemento "d" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del avance para el cumplimiento actual del elemento "d" – información de seguridad de proceso de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de este elemento es del 70% (Anexo 04).

Tabla 10.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "d"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO	d(1)	PRODUCTOS QUÍMICOS	80
	d(2)	TECNOLOGÍA DEL PROCESO	91
	d(3)	EQUIPO DE PROCESO	54

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 11.
Resultados de elemento "d"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO	d(1) + d(2) + d(3)	d1 = 20 d2 = 30 d3 = 50	70

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.2 *Elemento "e" – Análisis de peligro del proceso (PHA).*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "e" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.3.2.1 OSHA 29CFR1910.119 (e) (1).

Este subpárrafo comprende 1910.119 (e) (1) (i), 1910.119 (e) (1) (ii), 1910.119 (e) (1) (iii), 1910.119 (e) (1) (iv), 1910.119 (e) (1) (v). EP Petroecuador, con el fin de estar acorde a este párrafo, debería realizar análisis de peligro a sus plantas de proceso que se describen en el plano 2019035-GN-00-004, por tal; debe realizar la programación para el análisis de peligro por cada planta operativa.

Refinería Esmeraldas es una refinería de petróleo, por consiguiente; se recomienda que la metodología a aplicar sea "HAZOP" (Hazard and Operability Study). Debido a que este estándar es obligatorio en los Estados Unidos de Norteamérica, y que su publicación

fue en el año 1992, las letras minúsculas desde *ii* hasta *v* del párrafo e (1) de esta norma ya no aplican para EP Petroecuador, dado que el tiempo feneció.

3.3.2.2 OSHA 29CFR1910.119 (e) (2).

Este subpárrafo comprende 1910.119 (e) (2) (i), 1910.119 (e) (2) (ii), 1910.119 (e) (2) (iii), 1910.119 (e) (2) (iv), 1910.119 (e) (2) (v), 1910.119 (e) (2) (vi), 1910.119 (e) (2) (vii). EP Petroecuador, podrá seleccionar la metodología PHA que creyere más apropiada para sus unidades operativas en función de sus necesidades y requerimientos, que previamente han sido analizados por los técnicos correspondientes.

3.3.2.3 OSHA 29CFR1910.119 (e) (3).

Este subpárrafo comprende 1910.119 (e) (3) (i), 1910.119 (e) (3) (ii), 1910.119 (e) (3) (iii), 1910.119 (e) (3) (iv), 1910.119 (e) (3) (v), 1910.119 (e) (3) (vi), 1910.119 (e) (3) (vii). Cuando refinería Esmeraldas realice un análisis de peligro, deberá abordar como mínimo lo siguiente:

i. Los peligros del proceso.
ii. La identificación de cualquier incidente anterior que pudiera tener consecuencias catastróficas en el lugar de trabajo.
iii. Estrategias de controles de ingeniería y administrativos que sean aplicables a los peligros y sus interrelaciones, es decir; la aplicación adecuada de metodologías de detección para proporcionar una alerta temprana de escapes.
iv. Consecuencias de la falla de los controles administrativos y de ingeniería.
v. Ubicación de las instalaciones.
vi. Factores humanos.
vii. Una evaluación cualitativa de una variedad de posibles efectos en la seguridad y la salud de la falla de los controles en los empleados en el lugar de trabajo.

Es decir; el informe final de resultados del análisis de peligro que se haya seleccionado y realizado debía abordar los temas antes citados, para cumplir con lo solicitado por el estándar OSHA 29CFR1910.119.

3.3.2.4 OSHA 29CFR1910.119 (e) (4).

Refinería Esmeraldas, previo a realizar cualquier tipo de análisis de peligros de una unidad operativa, el equipo que lo conforme deberá contar con las siguientes cualidades mínimas:

- Equipo con experiencia en ingeniería y operaciones de proceso.
- Incluir al menos un empleado que tenga experiencia y conocimientos específicos del proceso que se evalúa.
- Un miembro del equipo debe tener conocimiento de la metodología de análisis de peligros del proceso específico que se vaya a utilizar.

Petroecuador debe considerar que un equipo multidisciplinario que cumpla las cualidades antes mencionadas permitirá obtener un informe de elevada calidad debido a que se analizaron con rigurosidad la información técnica y sus variables de proceso.

3.3.2.5 OSHA 29CFR1910.119 (e) (5).

Refinería Esmeraldas debe realizar un sistema que le permita abordar rápidamente los hallazgos y recomendaciones que se presenten en el informe final realizado por el equipo asignado. Debe documentarse todas las acciones a tomar y realizarlos de manera oportuna. Estas recomendaciones deberán tener un cronograma de actividades que permita conocer el tiempo estimado de su ejecución y a la vez monitorear el avance de este. Todo cambio debe ser sociabilizado a las unidades que puedan verse afectadas, esto previamente antes de su implementación.

3.3.2.6 OSHA 29CFR1910.119 (e) (6).

Refinería Esmeraldas debe realizar un cronograma para actualización de análisis de peligro. El equipo que realice la actualización y/o revalidación deberá cumplir con los requisitos y recomendaciones del párrafo e (4) de la norma OSHA 29CFR1910.119.

3.3.2.7 OSHA 29CFR1910.119 (e) (7).

EP Petroecuador, deberá conservar todos los análisis de peligro de proceso con sus respectivas actualizaciones o revalidaciones del párrafo "e" antes citado. A más de lo mencionado anteriormente, se debe conservar toda la información documentada de las recomendaciones que establece el párrafo e (5), durante toda la vida que dure la operación de la refinería Esmeraldas.

3.3.2.8 Análisis del elemento "e" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "e" – Análisis de peligro de proceso de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de cumplimiento de este elemento es del 31% (Anexo 04).

Tabla 12.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "e"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
ANÁLISIS DE PELIGRO DEL PROCESO (PHA)	e(1)	ANÁLISIS DE RIESGO INICIAL	61
	e(2)	METODOLOGÍAS PHA	70
	e(3)	PHA DEBE ABORDAR	100
	e(4)	FUNCIONARIOS CON EXPERIENCIA	100
	e(5)	SISTEMA PARA HALLAZGOS Y RECOMENDACIONES	100
	e(6)	ACTUALIZACIÓN DE ESTUDIO PHA	70
	e(7)	CONSERVACIÓN DE ESTUDIOS PHA	90

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 13.
Resultados de elemento "e"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
ANÁLISIS DE PELIGRO DE PROCESO (PHA)	e(1) + e(2) + e(3) + e(4) + e(5) + e(6) + e(7)	e1 = 20 e2 = 30 e3 = 50 e4 = 20 e5 = 30 e6 = 50 e7 = 20	73

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.3 *Elemento "f" – procedimientos operativos.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "f" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.3.3.1 OSHA 29CFR1910.119 (f) (1).

Este subpárrafo comprende 1910.119 (f) (1) (i), 1910.119 (f) (1) (i) (A), 1910.119 (f) (1) (i) (B), 1910.119 (f) (1) (i) (C), 1910.119 (f) (1) (i) (D), 1910.119 (f) (1) (i) (E), 1910.119 (f) (1) (i) (F), 1910.119 (f) (1) (i) (G), 1910.119 (f) (1) (ii), 1910.119 (f) (1) (ii) (A), 1910.119 (f) (1) (ii) (B), 1910.119 (f) (1) (iii), 1910.119 (f) (1) (iii) (A), 1910.119 (f) (1) (iii) (B), 1910.119 (f) (1) (iii) (C), 1910.119 (f) (1) (iii) (D), 1910.119 (f) (1) (iii) (E), 1910.119 (f) (1) (iv).

En el año 2012, EP Petroecuador contrató un programa de *"Buenas prácticas para el personal técnico operativo de refinería Esmeraldas"*, sin embargo, en la actualidad el contrato se encuentra suspendido. Bajo estos antecedentes funcionarios de refinería Esmeraldas y los consultores de la empresa contratada, tomaron como una de las actividades, enfocarse en el desarrollo y/o actualización de procedimientos operativos, de mantenimiento e inspección. La norma OSHA, establece que el empleador (EP Petroecuador) debe desarrollar e implementar procedimientos operativos escritos, con instrucciones claras para realizar las actividades que pueden ser rutinarias como no rutinarias. Estos procedimientos operativos deben clasificarse de acuerdo con cada fase

operativa:

a) Arranque inicial.
b) Operaciones normales.
c) Operaciones temporales.
d) Parada de emergencia.
e) Operaciones de emergencia.
f) Paro normal.
g) Arranque después de una parada o un paro de emergencia.

Los procedimientos también deben contar límites operativos como:

A) Consecuencias de la desviación.
B) Pasos necesarios para corregir o evitar desviaciones.

Estos a su vez deben tener consideraciones de seguridad y salud como:

a) Propiedades y peligros que presentan los productos químicos utilizados en el proceso.
b) Precauciones necesarias para prevenir la exposición, incluidos controles de ingeniería, controles administrativos y equipo de protección personal.
c) Medidas de control a tomar si ocurre contacto físico o exposición en el aire.
d) Control de calidad de materias primas y control de niveles de inventario de sustancias químicas peligrosas.
e) Cualquier peligro especial o único.

Los procedimientos además deben contar con indicaciones de los sistemas de seguridad y sus funciones.

3.3.3.2 OSHA 29CFR1910.119 (f) (2).

EP Petroecuador debe mantener los procedimientos en lugares accesibles para sus operadores ya sea en formato físico o digital. Los responsables de los grupos de trabajo deben asegurarse de que se posea de los últimos procedimientos y que a su vez estén

actualizados a la realidad operativa.

3.3.3.3 OSHA 29CFR1910.119 (f) (3).

Los procedimientos operativos deben ser revisados por los funcionarios de EP Petroecuador con una determinada frecuencia con el fin de reflejar los cambios que resultan por los productos químicos del proceso, tecnología, equipo y cambio en las instalaciones. Refinería Esmeraldas deberá certificar anualmente que los procedimientos operativos sean precisos y actualizados.

3.3.3.4 Análisis del elemento "f" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "f" – procedimientos operativos de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de cumplimiento de este elemento es del 80% (Anexo 04).

Tabla 14.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "f"

ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	f "PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS"	f(1)	DESARROLLAR E IMPLEMENTAR PROCEDIMIENTOS	79
		f(2)	PROCEDIMIENTOS ACCESIBLES A EMPLEADOS	100
		f(3)	REVISIÓN DE PROCEDIMIENTOS	70

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 15.
Resultados de elemento "f"

ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	f "PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS"	f(1) + f(2) + f(3)	f1 = 90 f2 = 5 f3 = 5	80

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.4 *Elemento "g" – entrenamiento.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "g" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.3.4.1 OSHA 29CFR1910.119 (g) (1) - Formación inicial.

Este subpárrafo comprende 1910.119 (g) (1) (i), 1910.119 (g) (1) (ii). El personal de refinería Esmeraldas que está directamente relacionado con la operación de la refinería, y los futuros empleados que vayan a estar relacionado a un proceso de operación, se deberá capacitarlos en una descripción general del proceso (Process overwiev) y de los procedimientos de su unidad de operación a cargo, según el párrafo "f" de la norma OSHA 29cfr1910.119. Cuando se realice la capacitación, debe incluirse énfasis en los peligros específicos de la salud y seguridad, operaciones de emergencia y las buenas prácticas de trabajo seguras que demanden las labores normales y atípicas de los empleados.

Para los funcionarios que ya han realizado trabajos de operación, el empleador puede certificar por escrito que el empleado tiene los conocimientos y habilidades requeridos para llevar a cabo de manera segura las obligaciones y responsabilidades inherentes al cargo.

3.3.4.2 OSHA 29CFR1910.119 (g) (2) - Entrenamiento de actualización.

Para garantizar una actualización de conocimientos al personal involucrado en la operación de un proceso, se deberá realizar una capacitación al menos cada tres años, y si se considera necesario, se realizará con mayor frecuencia; esto con la finalidad de asegurarse que el funcionario comprende y se adhiere a los procedimientos actualizados. EP Petroecuador en consulta con los empleados, deberá determinar la frecuencia más apropiada de capacitación de actualización.

3.3.4.3 *OSHA 29CFR1910.119 (g) (3) - Documentación de formación.*

EP Petroecuador, debe asegurarse que los empleados involucrados en la operación de un proceso, haya recibido y comprendido la capacitación estipulada en el párrafo "g" de la norma OSHA 29CFR1910.119. Se deberá realizar un registro de la capacitación y utilizar medios para verificar que el empleado entendió la capacitación.

3.3.4.4 Análisis del elemento "g" actual en refinería Esmeraldas

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "g" – entrenamiento, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual cumplimiento de este elemento es del 70% (Anexo 04).

Tabla 16.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "g"

ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	g(1)	FORMACIÓN INICIAL	70
		g(2)	ENTRENAMIENTO DE ACTUALIZACIÓN	70
		g(3)	DOCUMENTACIÓN DE FORMACIÓN	70

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 17.
Resultados de elemento "g"

ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	% PONDERACIÓN	% CUMPLIEM. POR ELEMENTO
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	g(1) + g(2) + g(3)	g1 = 90 g2 = 5 g3 = 5	70

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.5 *Elemento "h" – Contratistas*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "h" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.3.5.1 OSHA 29CFR1910.119 (h) (1) – Aplicación.

EP Petroecuador, dentro de su normativa interna que está acorde a la normativa ecuatoriana, posee un sistema integral de gestión de seguridad, salud y ambiente (SIGSSA), el cual alberga un capítulo especial para contratistas. Dentro de la normativa ecuatoriana existen varios cuerpos legales que dan disposiciones y directrices a los contratistas, como son: artículo 12 del Decreto Ejecutivo 2393, Decisión 584 del Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo, Reglamento de Responsabilidad Patronal mediante Resolución C.D.148, Reglamento interno de Seguridad y Salud de EP

Petroecuador.

Tabla 18.
Requisitos de EP Petroecuador sobre Seguridad, Salud y Ambiente para contratistas

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SSA.07.PR.02	Requerimientos de Seguridad, Salud y Ambiente para Contratistas
SSA.07.PR.02.DR.01	Disposiciones de Seguridad, Salud y Ambiente para la ejecución de los trabajos a cargo de empresas contratistas
SSA.07.PR.02.FO.01	Informe de Aprobación del Plan de Seguridad, Salud y Ambiente
SSA.07.PR.02.FO.02	Lista de verificación para aprobación del plan de seguridad, salud y ambiente para contratistas
SSA.07.PR.02.FO.03	Lista de verificación de seguimiento del plan seguridad, salud y ambiente para contratistas
SSA.07.PR.02.FO.04	Informe de Cumplimiento de Seguridad, Salud y Ambiente

Autor: EP Petroecuador

Fuente: Normativa Interna EP Petroecuador

El elemento de "Contratistas", aplica para empresas que brinden determinados trabajos que estén relacionados a la operación de la refinería Esmeraldas, como es el caso de mantenimiento o reparaciones, ampliaciones, rehabilitaciones, trabajos especializados, es decir; no aplica para trabajos que no influyan con la operación, por ejemplo: trabajos de limpieza, alimentación (catering), lavandería, entrega de productos, entre otros del mismo tipo.

3.3.5.2 OSHA 29CFR1910.119 (h) (2) - Responsabilidades del empleador

Aquí se analizó los subpárrafos 1910.119 (h) (2) (i), 1910.119 (h) (2) (ii), 1910.119 (h) (2) (iii), 1910.119 (h) (2) (iv), 1910.119 (h) (2) (v), 1910.119 (h) (2) (vi). EP Petroecuador al momento de seleccionar un contratista debe solicitar dentro de sus términos de referencia para contratación, la información sobre el desempeño y los programas de seguridad del contratista. Una vez que se haya analizado y posteriormente adjudicado el contrato, deberá informar a los contratistas sobre los riesgos potenciales conocidos, como por ejemplo incendio, explosión o liberación tóxica relacionados con el

trabajo y los trabajos propios del contratista. Esto debería indicarse previo al arranque de los trabajos a realizarse.

En la fase precontractual y contractual del contrato, EP Petroecuador deberá indicar y explicar sobre las disposiciones aplicables del plan de acción de emergencia que solicita la norma OSHA 29CFR1910.119 en su párrafo "n". Además, se debe desarrollar e implementar las prácticas de trabajo seguro, así como lo establece el párrafo f(4) de la norma OSHA 29CFR1910.119. Además, EP Petroecuador deberá evaluar periódicamente el desempeño de los contratistas en el cumplimiento de sus obligaciones como se indica en el párrafo (h) (3) de OSHA 29CFR.1910.119.

Finalmente, el departamento de Seguridad de refinería Esmeraldas deberá mantener un registro de lesiones y enfermedades de los empleados contratados relacionados con el trabajo del contratista en las áreas de proceso.

3.3.5.3 OSHA 29CFR1910.119 (h) (3). Responsabilidades del empleador contratado.

Aquí se analizó los subpárrafos 1910.119 (h) (3) (i), 1910.119 (h) (3) (ii), 1910.119 (h) (3) (iii), 1910.119 (h) (3) (iv), 1910.119 (h) (3) (v). EP Petroecuador, deberá asegurarse que todos los empleados de la contratista se encuentren capacitados en las prácticas laborales necesarias y requeridas para realizar un trabajo de manera segura, y eficiente. El contratista por otra parte deberá cerciorarse que todos sus empleados sean instruidos y capacitados sobre lo descrito en el párrafo h (2ii) de esta norma. Una vez que refinería Esmeraldas haya terminado la inducción o capacitación, deberá documentarlo, llevando un registro que al menos contenga identidad del empleado contratado, fecha de la capacitación y los medios utilizados para verificar que el empleado entendió la capacitación.

El contratista deberá asegurarse que cada empleado contratado respete y siga las reglas y normativa de seguridad de la instalación, incluidas las prácticas laborales seguras del párrafo (f) (4) de esta referida norma. De ser el caso, el contratista deberá advertir o informar al empleador de cualquier peligro que se presente o se pueda presentar en el

lugar donde está realizando las actividades para la cual fue contratado o en cualquier lugar de las plantas operativas.

3.3.5.4 Análisis del elemento "h" actual en refinería Esmeraldas

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "h" – Contratistas, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de cumplimiento de este elemento es del 93% (Anexo 04).

Tabla 19.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "h"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
"CONTRATISTAS"	h(1)	APLICACIÓN	86
	h(2)	RESPONSABILIDADES DEL EMPLEADOR	92
	h(3)	RESPONSABILIDADES DEL EMPLEADOR CONTRATADO	98

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 20.
Resultados de elemento "h"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
"CONTRATISTAS"	h(1) + h(2) + h(3)	h1 = 20 h2 = 40 h3 = 40	93

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.6 *Elemento "j" – Integridad mecánica.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "j" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.3.6.1 OSHA 29CFR1910.119 (j) (1) – Aplicación.

Según la norma en referencia y los subpárrafos 1910.119 (j) (1) (i), 1910.119 (j) (1) (ii), 1910.119 (j) (1) (iii), 1910.119 (j) (1) (iv), 1910.119 (j) (1) (v), 1910.119 (j) (1) (vi), la integridad mecánica se aplica a los siguientes equipos de proceso:

- Recipientes a presión y tanques de almacenamiento.
- Sistemas de tuberías (incluidos componentes de tuberías como válvulas).
- Sistemas y dispositivos de alivio y ventilación.
- Sistemas de parada de emergencia.
- Controles (incluidos dispositivos de monitoreo y sensores, alarmas e interbloqueos).
- Bombas.

3.3.6.2 OSHA 29CFR1910.119 (j) (2) – Procedimientos escritos.

Refinería Esmeraldas debe establecer e implementar procedimientos escritos para mantener la integridad continua del equipo de proceso.

3.3.6.3 OSHA 29CFR1910.119 (j) (3) – Capacitación para actividades de mantenimiento de procesos.

EP Petroecuador deberá capacitar y entrenar a cada funcionario involucrado en el mantenimiento de la integridad continua del equipo de proceso, esto es; debe darse una descripción general del proceso, peligros y los procedimientos aplicables a las tareas de su rol en la organización, para asegurar que el trabajador pueda realizarlas de manera segura.

3.3.6.4 OSHA 29CFR1910.119 (j) (4) – Inspección y prueba.

Según la norma en referencia y los subpárrafos 1910.119 (j) (4) (i), 1910.119 (j) (4) (ii), 1910.119 (j) (4) (iii), 1910.119 (j) (4) (iv) se debe tomar en consideración lo siguiente:

i. Se deben realizar inspecciones y pruebas en los equipos de proceso.
ii. Los procedimientos de inspección y prueba deben seguir buenas prácticas de ingeniería reconocidas y generalmente aceptadas.
iii. La frecuencia de las inspecciones y pruebas del equipo de proceso debe ser consistente con las recomendaciones de los fabricantes aplicables y las buenas prácticas de ingeniería, y de ser el caso se realizarán con mayor frecuencia si se determina que es necesario por la experiencia operativa previa.
iv. Los funcionarios del departamento designado de refinería Esmeraldas, deberán documentar cada inspección y prueba que se haya realizado en un equipo de proceso. La documentación deberá contener al menos; fecha de la inspección, nombre del responsable, codificación o número del equipo en el que se realizó la inspección o prueba y una breve descripción de la inspección o prueba realizada y sus resultados.

3.3.6.5 OSHA 29CFR1910.119 (j) (5) – Deficiencias de equipos.

EP Petroecuador deberá realizar un plan o acción, a fin de corregir las deficiencias en un equipo que se encuentre fuera de los límites aceptables. Los límites son los que se encuentran definidos en la información de seguridad del proceso, párrafo (d) de la norma en referencia. Esto debe realizarse antes de su uso posterior o a su vez en una ventana operativa cuando se tomen los medios necesarios para asegurar una operación segura.

3.3.6.6 OSHA 29CFR1910.119 (j) (6) – Garantía de calidad.

La garantía de calidad está conformada por los subpárrafos 1910.119 (j) (6) (i), 1910.119 (j) (6) (ii), 1910.119 (j) (6) (iii) de la norma en referencia. Por tal refinería Esmeraldas, debe realizar las siguientes acciones:

Cuando se realice la construcción de nuevas plantas y equipos de proceso, EP Petroecuador deberá asegurarse que los equipos en el momento que se fabrican o construyen, sea el adecuado para la aplicación del proceso para el cual fue diseñado.

Se deben contar con todo lo requerido a fin de poder realizar verificaciones e

inspecciones apropiadas que aseguren que los equipos estén instalados correctamente y de acuerdo con las especificaciones de diseño y las instrucciones del fabricante.

Refinería Esmeraldas debe asegurarse que los materiales para los mantenimientos, las piezas de repuesto y el equipo sean los adecuados para la aplicación del proceso en el cual se utilizarán.

3.3.6.7 Análisis del elemento "j" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "j" – integridad mecánica, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de cumplimiento de este elemento es del 80% (Anexo 04).

Tabla 21.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "j"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
INTEGRIDAD MECÁNICA	j(1)	APLICACIÓN	80
	j(2)	PROCEDIMIENTOS ESCRITOS	70
	j(3)	CAPACITACIÓN PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE PROCESOS	70
	j(4)	INSPECCIÓN Y PRUEBA	85
	j(5)	DEFICIENCIA DE EQUIPOS	70
	j(6)	GARANTÍA DE CALIDAD	82

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 22.
Resultados de elemento "j"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
ANÁLISIS DE PELIGRO DEL PROCESO (PHA)	j(1) + j(2) + j(3) + j(4) + j(5) + j(6)	e1 = 5 e2 = 5 e3 = 10 e4 = 50 e5 = 10 e6 = 20	80

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.7 *Elemento "k" – permisos de trabajo en caliente.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "k" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.3.7.1 OSHA 29CFR1910.119 (k) (1).

Los funcionarios de refinería Esmeraldas o contratistas, previo a realizar trabajos que generen chispa, llama, calor de radicación o similar, deberá solicitar un permiso de trabajo en caliente. Actualmente refinería Esmeraldas posee dentro de su normativa interna, el documento SSA.08.02.PR.04 "Permiso de trabajo" y el formato SSA.08.02.PR.04.FO.01 "Permiso de trabajo", el cual tiene como propósito normar los procedimientos para la ejecución de trabajos catalogados como peligrosos de alto riesgo, con el fin de cumplir con los trabajos en condiciones de seguridad, preservando la integridad del personal, instalaciones y del ambiente.

3.3.7.2 OSHA 29CFR1910.119 (k) (2).

EP Petroecuador deberá revisar si los permisos en caliente que poseen documentan los requisitos de prevención y protección contra incendios que contempla la norma OSHA 29CFR1910.252 (a). El permiso de trabajo debe contar con la(s) fecha(s) autorizada(s) para el trabajo en caliente; e identificar el objeto sobre el que se va a realizar dicha tarea. El permiso de trabajo solo podrá ser cerrado una vez que se hayan completado las

actividades en caliente. El documento interno de EP Petroecuador número SSA.08.02.PR.04 “Permiso de trabajo”, da las directrices y disposiciones de los permisos para trabajos en caliente.

3.3.7.3 Análisis del elemento “k” actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento “k” – permisos de trabajo, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual diagnóstico de cumplimiento de este elemento es del 100% (Anexo 04).

Tabla 23.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento “k”

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
PERMISOS DE TRABAJO EN CALIENTE	k(1)	PERMISOS	100
	k(2)	IMPLEMENTACIÓN ANTES DE ACTIVIDADES	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 24.
Resultados de elemento “k”

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
PERMISOS DE TRABAJO EN CALIENTE	k(1) + k(2)	k1 = 30 k2 = 70	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.3.8 *Análisis del pilar "Reducción de incidentes".*

El pilar "reducción de incidentes" está formado por el elemento "d", "e", "f", "g", "h", "j" y "k", y una vez realizado el diagnostico correspondiente (Hoja de Excel®), se establece que este pilar posee un 78% de cumplimiento respecto a la norma OSHA 29CFR1910.119.

Tabla *25.*
Resultados del pilar reducción de incidentes

PILAR	PÁRRAFO	% DE PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR PILAR
REDUCCIÓN DE INCIDENTES	PÁRRAFO d = 70% PÁRRAFO e = 73% PÁRRAFO f = 80% PÁRRAFO g = 70% PÁRRAFO h = 93% PÁRRAFO j = 80% PÁRRAFO k = 100%	PÁRRAFO d = 20% PÁRRAFO e = 15% PÁRRAFO f = 20% PÁRRAFO g = 5% PÁRRAFO h = 5% PÁRRAFO j = 30% PÁRRAFO k = 5%	78

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.4 Pilar "Gestión de incidentes"

El pilar "gestión de incidentes", se basa en los siguientes elementos de la norma OSHA 29CFR1910.119:

- Investigación de incidentes - "m"
- Planificación y respuestas a emergencias - "n"

3.4.1 *Elemento "m" – Investigación de incidentes.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "m" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico. EP Petroecuador dentro de su normativa interna que está acorde a la normativa legal ecuatoriana como lo es la Resolución CD 513 del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social del Ecuador, posee los siguientes documentos referentes a investigación de incidentes. Dichos documentos forman parte del Sistema Integrado de Gestión de Seguridad, Salud y Ambiente (SIGSSA).

Tabla 26.
Normativa de EP Petroecuador para investigación de incidentes

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SSA.09.03	Investigar, Reportar y Registrar Estadística de Incidentes o Accidentes
SSA.09.03.02.FO.01	Informe de investigación de incidente accidente de trabajo
SSA.09.03.02.DR.01	Metodología para el Análisis de Causas "Árbol de Causas"

Autor: EP Petroecuador

Fuente: Normativa interna EP Petroecuador

3.4.1.1 OSHA 29CFR1910.119 (m) (1).

Refinería Esmeraldas debe investigar cada incidente que se considere razonablemente o que resultó en una liberación catastrófica de un químico o producto altamente peligroso en el lugar de trabajo.

3.4.1.2 OSHA 29CFR1910.119 (m) (2).

EP Petroecuador deberá iniciar la investigación del incidente lo antes posible, de preferencia no se debe tardar más de 48 horas después del incidente.

3.4.1.3 OSHA 29CFR1910.119 (m) (3).

Refinería Esmeraldas, por medio de su máxima autoridad, deberá conformar un equipo de investigación de incidentes y deberá estar formado por al menos con una persona que posea conocimientos en el proceso involucrado, un grupo multidisciplinario con el conocimiento y la experiencia adecuados para investigar y analizar a fondo el incidente y de ser el caso incluir empleados del contratista, si el incidente se produjo por los trabajos ejecutados bajo un contrato.

3.4.1.4 OSHA 29CFR1910.119 (m) (4).

Se deberá realizar un informe una vez que se concluya con la investigación. El informe debe contener al menos:

i. Fecha del incidente.
ii. Fecha en que comenzó la investigación.
iii. Una descripción del incidente.
iv. Los factores que contribuyeron al incidente.
v. Recomendaciones resultantes de la investigación.

3.4.1.5 OSHA 29CFR1910.119 (m) (5).

EP Petroecuador debe establecer un sistema para abordar y resolver rápidamente los hallazgos y recomendaciones del informe del incidente. Se deben documentar todas las resoluciones y acciones correctivas que ameriten de manera eficaz y oportuna.

3.4.1.6 OSHA 29CFR1910.119 (m) (6).

El informe debe revisarse con todo el personal afectado y cuyas tareas laborales sean relevantes para los hallazgos del incidente. También deben ser incluidos los empleados contratados cuando corresponda.

3.4.1.7 OSHA 29CFR1910.119 (m) (7).

Los informes que resulten de la investigación de incidentes se conservarán al menos cinco años.

3.4.1.8 Análisis del elemento "m" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "m" – Investigación de incidentes, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido

colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual cumplimiento de este elemento es del 100% (Anexo 05).

Tabla 27.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "m"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
m "INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES"	m (1)	INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES	100
	m (2)	INVESTIGACIÓN INMEDIATA	100
	m (3)	EQUIPO DE INVESTIGACIÓN	100
	m (4)	INFORME	100
	m (5)	SISTEMA PARA ACCIONES CORRECTIVAS	100
	m (6)	REVISIÓN DE INFORME	100
	m (7)	CONSERVACIÓN DE INFORME	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 28.
Resultados de elemento "m"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
m "INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES"	m(1) + m(2) + m(3) + m(4) + m(5) + m(6) + m(7)	m1 = 15 m2 = 15 m3 = 15 m4 = 15 m5 = 15 m6 = 15 m7 = 10	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.4.2 *Elemento "n" – planificación y respuesta a emergencias.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "n" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico. Por tal; EP Petroecuador debe establecer e implementar un plan de acción de emergencia para toda la planta de acuerdo con las disposiciones de la norma OSHA 29CFR1910.38. El plan de acción de emergencia que

desarrolle refinería Esmeraldas debe incluir procedimientos para manejar pequeñas emisiones. EP Petroecuador, si se acoge a este sistema PSM, entonces la organización puede estar sujetos a las disposiciones sobre desechos peligrosos y respuesta a emergencias contenidas en 29CFR1910.120 (a), (p) y (q).

Actualmente EP Petroecuador dentro de su normativa legal, en su sistema integrado de Gestión Integral de Seguridad, Salud y Ambiente, dentro del ítem 8.7, posee un apartado sobre "Preparación y respuesta ante emergencias", el cual tiene como propósito "*Detectar y reducir los riesgos de siniestros en las instalaciones de EP PETROECUADOR",* y su alcance y ámbito de aplicación va desde la modelación de diversos y posibles escenarios, para identificación los riegos de las instalaciones, hasta la aplicación de los planes de emergencia mediante simulacros. Su ámbito de aplicación es en las todas las instalaciones de EP Petroecuador.

Para cumplir con lo indicado, la organización posee dentro de la normativa interna un manual de proceso "Preparación ante una emergencia" de código SSA.09.01, el cual describe paso a paso las etapas que se deben realizar a fin de que los funcionarios puedan responder de manera inmediata ante una posible emergencia. Este manual también describe la actualización de este, capacitación al personal, y ejecución de simulacros.

Los formatos que cuenta actualmente EP Petroecuador, para este apartado son:

Tabla 29.
Formatos para planes de emergencia y contingencia de EP Petroecuador

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
SSA.09.01	Preparación ante una emergencia
SSA.09.01.01.FO.01	Evaluación de riesgos contra incendios método GRETENER
SSA.09.01.01.FO.02	Evaluación de riesgos contra incendios método MESSERI
SSA.09.01.01.FO.03	Evaluación de riesgos de desastres naturales MÉTODO MOSSLER
SSA.09.01.01.FO.04	Evaluación de Riesgos de Incendios MÉTODO CARGA TÉRMICA

SSA.09.01.01.FO.05	Evaluación de Riesgos de Incendios Método NFPA.
SSA.09.01.01.FO.06	Evaluación de riesgos de derrames de hidrocarburos
SSA.09.01.01.FO.07	Planificación de Simulacro
SSA.09.01.01.FO.08	Reporte de Simulacro y Evaluación del Plan de Emergencia
SSA.09.01.01.FO.09	Reporte inicial de notificación de derrames de hidrocarburos
SSA.09.01.01.FO.10	Reporte Inicial de Notificación de Otras Situaciones de Emergencia
SSA.09.01.01.FO.11	Plan Emergencia y Contingencia
SSA.09.01.01.FO.12	Plan de Emergencia de Salud Ocupacional

Autor: EP Petroecuador

Fuente: Normativa interna EP Petroecuador

3.4.2.1 Análisis del elemento "n" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "n" – Planificación y respuesta a emergencias -, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual cumplimiento de este elemento es del 100% (Anexo 05).

Tabla 30.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "n"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
n "Planificación y respuesta a emergencias"	n (1)	Plan de acción de emergencia	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 31.
Resultados de elemento "n"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
n "Planificación y respuesta a emergencias"	n (1)	n1 = 100	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.4.3 *Análisis del pilar "Gestión de incidentes".*

El pilar "gestión de incidentes" está formado por el elemento "m", y "n", y una vez realizado el diagnostico correspondiente (Hoja de Excel®), se establece que este pilar o grupo tiene un 100 % de cumplimiento respecto a la norma OSHA 29CFR1910.119 (Anexo 07).

Tabla *32.*
Resultados de pilar gestión de incidentes

PILAR	PÁRRAFO	% DE PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR PILAR
REDUCCIÓN DE INCIDENTES	m + n	PÁRRAFO m = 50% PÁRRAFO n = 50%	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.5 Pilar "Control del sistema".

El pilar "control del sistema", se basa en los siguientes elementos de la norma OSHA 29CFR1910.119:

- Gestión del cambio - "l".
- Revisión de seguridad antes del arranque - "i".
- Auditorias de cumplimiento - "o".

3.5.1 *Elemento "l" – Gestión del cambio.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "l" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.5.1.1 OSHA 29CFR1910.119 (l) (1).

EP Petroecuador debe establecer e implementar procedimientos escritos para manejar los cambios que se den dentro de su proceso ya sean químicos, tecnología, equipo y procedimientos; y cambios en las instalaciones que afecten un proceso cubierto. No se debe realizar gestión del cambio cuando se trata de reemplazo del mismo tipo de elemento, equipo o proceso.

Como se mencionó anteriormente, EP Petroecuador tiene dentro de su normativa interna el manual de proceso de código Ref.06 "Gestión de modificaciones", que tiene como propósito garantizar que durante el proceso de modificación se identifiquen los peligros y se evalúen los riesgos a fin de manejar niveles aceptables de riesgos, eliminándolos o controlándolos. Tiene como alcance desde la recepción de la solicitud de modificación, hasta el cierre de la modificación, y su ámbito de aplicación la refinería Esmeraldas de la Gerencia de Refinación.

Este sin duda es un elemento muy importante en una empresa de alto riesgo, por tal; se cita a continuación un extracto del manual de EP Petroecuador, el cual da a conocer de forma general el proceso de modificaciones o GdM que implementó.

"Constantemente están ocurriendo cambios en las plantas operativas de la Empresa. La modificación puede afectar a la tecnología del proceso o a la planta misma. La modificación puede ser en forma de desviaciones y puede ser temporal o permanente. La Empresa debe revisar adecuadamente y autorizar los cambios para asegurar que éstos no afecten negativamente a la seguridad, salud y/o medioambiente de la planta, al personal o a la comunidad. Por ende, la Empresa debe autorizar o rechazar las modificaciones para así garantizar la seguridad general de la instalación." (Petroecuador, 2017).

Este procedimiento entro en vigencia en febrero de 2017, cuando la Refinería tenía un plan de buenas prácticas. Este procedimiento ha sido altamente utilizado con el fin de

mantener la seguridad del proceso, personas y comunidad aledaña. Los formatos que forman parte de este proceso son: REF.06.FO.01 “Gestión de la modificación” y REF.06.FO.02 “Lista de verificación”.

3.5.1.2 OSHA 29CFR1910.119 (l) (2).

Este subpárrafo está conformado por 1910.119 (l) (2) (i), 1910.119 (l) (2) (ii), 1910.119 (l) (2) (iii), 1910.119 (l) (2) (iv), 1910.119 (l) (2) (v). Aquí detalla que el o los procedimientos deben garantizar que se aborden las siguientes consideraciones antes de realizar cualquier gestión de modificación:

i. Base técnica del cambio propuesto.
ii. Impacto del cambio en la seguridad y la salud.
iii. Modificaciones a los procedimientos operativos.
iv. Período de tiempo necesario para el cambio.
v. Requisitos de autorización para el cambio propuesto.

Dentro del proceso de EP Petroecuador se establece que si cubre todos los puntos solicitados por la norma en estudio.

3.5.1.3 OSHA 29CFR1910.119 (l) (3).

Los funcionarios que se encuentren involucrados en la operación de un proceso, mantenimiento y de ser el caso de alguna contratista, cuyas laborales se verán afectadas por una GdM, deben ser informados, sociabilizados y capacitados sobre el cambio que va a realizar antes de la puesta en marcha del proceso o de la parte afectada del proceso.

3.5.1.4 OSHA 29CFR1910.119 (l) (4).

Si una GdM da como resultado un cambio en la información de seguridad del proceso del párrafo (d) de la norma en estudio, la información deberá ser actualizada.

3.5.1.5 OSHA 29CFR1910.119 (l) (5).

Si una GdM da como resultado un cambio en los procedimientos o prácticas operativas del párrafo (f) de la norma en estudio, la información deberá ser actualizada.

3.5.1.6 Análisis del elemento "l" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "l" – gestión de modificaciones, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual cumplimiento de este elemento es del 100% (Anexo 06).

Tabla 33.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "l"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
l "GESTIÓN DEL CAMBIO"	l (1)	IMPLEMENTACIÓN DE PROCEDIMIENTOS ESCRITOS	100
	l (2)	CONSIDERACIONES DE PROCEDIMIENTOS	100
	l (3)	INFORMACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL CAMBIO	100
	l (4)	ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN	100
	l (5)	ACTUALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 34.
Resultados de elemento "l"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
l "GESTIÓN DEL CAMBIO"	l(1) + l(2) + l(3) + l(4) + l(5)	m1 = 60 m2 = 10 m3 = 10 m4 = 10 m5 = 10	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.5.2 *Elemento "i" – Revisión de seguridad antes del arranque.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "i" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.5.2.1 OSHA 29CFR1910.119 (i) (1).

Refinería Esmeraldas debe realizar una revisión de seguridad previa al inicio de las operaciones a instalaciones nuevas y/o de las instalaciones modificadas (revamp), es decir si la modificación o modernización será lo suficientemente significativa como para requerir un cambio en la información de seguridad del proceso.

3.5.2.2 OSHA 29CFR1910.119 (i) (2).

Este subpárrafo consta de 1910.119 (i) (2) (i), 1910.119 (i) (2) (ii), 1910.119 (i) (2) (iii), 1910.119 (i) (2) (iv). La revisión de seguridad que se realice previo al arranque debe confirmar que antes del ingreso de la carga de los productos químicos o compuestos altamente peligrosos en un proceso, se tomará en cuenta lo siguiente:

i. La construcción y el equipo estén de acuerdo con las especificaciones de diseño.
ii. Los procedimientos de seguridad, operación, mantenimiento y emergencia estén en su lugar y son los adecuados.
iii. Para las nuevas instalaciones, se deben realizar un análisis de peligros del proceso y se han resuelto o implementado recomendaciones antes de la puesta en marcha.

Las instalaciones modificadas deben cumplir con los requisitos contenidos en la gestión de cambios, párrafo (l) de la OSHA 29CFR1910.119.

iv. Completar la capacitación de cada empleado involucrado en la operación de un proceso.

3.5.2.3 Análisis del elemento "i" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "i" – Revisión de seguridad antes del arranque, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual cumplimiento de este elemento es del 100% (Anexo 06).

Tabla 35.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "i"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
i "REVISIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL ARRANQUE"	i (1)	REVISIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL ARRANQUE	100
	i (2)	CONFIRMACIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL ARRANQUE	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 36.
Resultados de elemento "i"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
i "REVISIÓN DE SEGURIDAD PREVIA AL ARRANQUE"	i (1) + i (2)	i1 = 90 i2 = 10	100

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.5.3 *Elemento "o" – Auditorias de cumplimiento.*

Para este apartado se analizó cada contenedor del párrafo "o" de la norma 29CFR1910.119, para su respectivo diagnóstico.

3.5.3.1 OSHA 29CFR1910.119 (o) (1).

EP Petroecuador debe certificar que se ha evaluado el cumplimiento de las disposiciones de la norma OSHA 29CFR1910.119 al menos cada tres años para verificar que los procedimientos y prácticas desarrollados de la norma son adecuados y se están alcanzando.

3.5.3.2 OSHA 29CFR1910.119 (o) (2).

Para realizar la auditoría de cumplimiento, se debe realizar al menos por una persona con conocimientos en el proceso.

3.5.3.3 OSHA 29CFR1910.119 (o) (3).

Al finalizar la Auditoría, se desarrollará un informe de los resultados de la auditoría.

3.5.3.4 OSHA 29CFR1910.119 (o) (4).

EP Petroecuador deberá determinar y documentar rápidamente una respuesta apropiada a cada uno de los hallazgos de la auditoría de cumplimiento y documentar que las deficiencias se han corregido.

3.5.3.5 OSHA 29CFR1910.119 (o) (5).

EP Petroecuador deberá conservar por lo menos dos (2) informes de auditoría de cumplimiento que sean más recientes.

3.5.3.6 Análisis del elemento "o" actual en refinería Esmeraldas.

Las siguientes tablas, presentan el análisis del diagnóstico para el cumplimiento actual del elemento "o" – Auditorias de cumplimiento, de la norma OSHA 29CFR1910.119 en refinería Esmeraldas. Las frecuencias, tareas (actividades) y los responsables, han sido colocados en la matriz de la tabla Excel® construida, en función de criterios de la organización, y tiempos plausibles de cumplimiento. El actual cumplimiento de este elemento es del 51% (Anexo 06).

Tabla 37.
Resultados obtenidos para cada subpárrafo del elemento "o"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% CUMPLIMIENTO POR PÁRRAFO
o "AUDITORIAS DE CUMPLIMIENTO"	o (1)	**VERIFICACIÓN CADA TRES AÑOS**	50
	o (2)	**PERSONA CON EXPERIENCIA**	40
	o (3)	**INFORME DE AUDITORIA**	50
	o (4)	**RESPUESTA A HALLAZGOS DE AUDITORÍA**	50
	o (5)	**CONSERVACIÓN DE INFORMES**	70

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

Tabla 38.
Resultados de elemento "o"

ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR ELEMENTO
"AUDITORIAS DE CUMPLIMIENTO"	o(1) + o(2) + o(3) + o(4) + o(5)	o1 = 50 o2 = 5 o3 = 20 o4 = 20 o5 = 5	51

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.5.4 *Análisis del pilar "Control del sistema".*

El pilar "Control del sistema" está formado por el elemento "l", "i" y "o", y una vez realizado el diagnostico correspondiente (Hoja de Excel®), se establece que este pilar o grupo tiene un 100% de cumplimiento respecto a la norma OSHA 29CFR1910.119. (Anexo 07).

Tabla *39.*
Resultados de pilar control del sistema

PILAR	PÁRRAFO	% DE PONDERACIÓN	% CUMPLIMIENTO POR PILAR
CONTROL DEL SISTEMA	l + i + o	PARRAFO l = 50% PARRAFO i = 30% PARRAFO o = 20%	90

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6 Acciones correctivas para desviaciones del diagnóstico inicial del PSM de la refinería Esmeraldas

La línea base del PSM se realizó a partir del diagnóstico inicial, para posteriormente emitir las acciones correctivas de las desviaciones que obtuvieron un porcentaje de desarrollo mediano y bajo en la refinería Esmeraldas, en base al estándar OSHA 29CFR1910.119, y de esta manera estar acorde al objetivo general de este estudio.

Como se apreció anteriormente, dentro de cada pilar del PSM, los 14 elementos presentaron diferentes desviaciones entre sí. Los elementos que obtuvieron resultados mayores al 86% (semáforo verde), no son tomados dentro de estas acciones ya que poseen un buen desarrollo. Para los otros elementos que requieren acciones correctivas o de mejora, se indican las siguientes que deben ser ejecutadas a corto y mediano plazo.

3.6.1 *Participación de los empleados "c"*

Este elemento posee un 52% (semáforo rojo) de avance, por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 40.
Acciones correctivas de elemento "c" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Desarrollar un plan de acción para la participación de los empleados del PSM.	Intendencia de Seguridad	Un mes	El plan debe describir la manera en que los empleados y contratistas participan en cada elemento del PSM.
2	Desarrollar el manual de gestión de seguridad de proceso PSM, en base al estándar OSHA 29CFR1910.119.	Intendencia de Seguridad	Tres meses	Este documento debe ser formalizado en la intranet Institucional.
3	Desarrollar un plan para los análisis PHA de los empleados que participan en el desarrollo del mismo.	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones	Un mes	Se debe ejecutar el plan para las revisiones de diseño, inspecciones de seguridad, análisis de los peligros en los procesos, auditorías de seguridad, revisiones de seguridad, en los análisis PHA.
4	Realizar mensualmente las reuniones del comité de seguridad y salud.	Superintendencia	Mensual	Las agendas y minutas deben dar seguimiento a las acciones que surjan a partir de las reuniones del comité de seguridad.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6.2 *Información de seguridad de proceso "d"*

Este elemento posee un 70% (semáforo amarillo) de avance, por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 41.
Acciones correctivas de elemento "d" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas.

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Desarrollar un programa de la información de seguridad de proceso.	Seguridad de la información / Superintendencia	Tres meses	Debe cumplir con la información de seguridad en los procesos que incluye los peligros químicos, la información tecnológica y los equipos utilizados en los procesos.
2	Desarrollar un programa de revisión de niveles máximos de inventario previstos.	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica	Tres meses	Debe realizar la estimación cualitativa de las consecuencias o los resultados de la desviación que podría ocurrir si se opera fuera de los límites de procedimiento establecidos.
3	Desarrollar un plan para actualización de información técnica, equipos.	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica	Tres meses	Debe actualizar los diagramas de técnicos, química del proceso, máximo inventario previsto, límites superiores e inferiores de seguridad, evaluación de las consecuencias de la desviación, materiales de construcción, P&IDs, clasificación eléctrica, diseño de sistema de ventilación, códigos y estándares de diseño, balances de materiales y energía, sistemas de seguridad, códigos y estándares de diseño utilizados.
4	Desarrollar un plan para notificar a los empleados cuando se realizan cambios (GdM).	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica	Tres meses	Debe realizarse cuando sea modificado cualquiera de los elementos cubiertos en la información de seguridad de los procesos.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6.1 *Análisis de peligros de proceso “e”*

Este elemento posee un 73% (semáforo amarillo) de avance por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 42.
Acciones correctivas de elemento "e" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Desarrollar un plan para capacitar líderes y expertos de PHA internos en técnicas de identificación de peligros de proceso.	Intendencia de Seguridad	Un mes	El plan debe contemplar la identificación y las evaluaciones de peligros, según sea necesario, para las nuevas instalaciones y modificaciones a las unidades existentes.
2	Desarrollar la evaluación para peligros de proceso (HAZOP).	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones	Un año	Debe contemplar todas las unidades operativas e identificar y caracterizar los peligros de proceso y garantizar que se cuente con las medidas de seguridad adecuadas.
3	Desarrollar un sistema de seguimiento de resoluciones para los elementos de acción generados durante los PHA.	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones	Un mes	Debe priorizar (según el riesgo) las medidas correctivas identificadas.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6.1 ***Procedimientos Operativos "f"***

Este elemento posee un 80% (semáforo amarillo) de avance por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 43.
Acciones correctivas de elemento "f" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Desarrollar un sistema de administración para la revisión anual y certificación de los procedimientos operacionales, y las prácticas de trabajo seguro.	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones	Un mes	Una vez por año deben certificar que los procedimientos son precisos y reflejan las prácticas actuales.
2	Desarrollar un procedimiento para el	Intendencia de Seguridad / Intendencia Técnica	Un mes	Debe contemplarse las advertencias especiales que alerten sobre las condiciones que se deben evitar y las

	cambio de turno, en los operadores de las unidades de proceso.	/ Intendencia de Operaciones	medidas extremas que se deben tomar en caso de que sea necesario, incluido las precauciones especiales y los equipos de protección personal obligatorios.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6.2 *Entrenamiento "g"*

Este elemento posee un 70% (semáforo amarillo) de avance por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 44.
Acciones correctivas de elemento "g" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Desarrollar un plan para el entrenamiento para operadores nuevos de refinería (TYRO).	Superintendencia /Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones	Un mes	Debe asegurar que los nuevos operadores posean las destrezas y conocimientos mínimos para operar una planta industrial.
2	Desarrollar un plan de capacitación de actualización de conocimientos con contenido específico a dictarse cada tres años de la capacitación.	Superintendencia /Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones	Un mes	Se debe incluir temas como, clasificación de áreas, margen de inflamabilidad, interpretación de las lecturas del exposímetro, generación y consecuencias de la energía electrostática y peligros de las unidades de proceso.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6.3 *Integridad mecánica "j"*

Este elemento posee un 80% (semáforo amarillo) de avance por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 45.
Acciones correctivas de elemento "j" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Desarrollar un plan de gestión de la integridad de los activos (**A**sset **I**ntegrity **M**anagement **S**ystem, AIMS) en el software Meridium que adquirió EP Petroecuador en el año 2015.	Superintendencia /Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones / Intendencia de Mantenimiento	Dos meses	Se debe cumplir con la planificación de revisión de los equipos críticos para la integridad mecánica y actualización de los equipos más relevantes de la Refinería a códigos y estándares consensuados y códigos industriales para permitir establecer una frecuencia efectiva de realización de pruebas e inspecciones y metodologías apropiadas.
2	Desarrollar un sistema de aseguramiento de la calidad (Quality Assurance, QA).	Superintendencia /Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones / Intendencia de Mantenimiento	Un mes	Se debe garantizar que se utilicen materiales de construcción adecuados, procedimientos de fabricación, instalación e inspección.
3	Desarrollar indicadores predictivos de integridad mecánica	Superintendencia /Intendencia Técnica / Intendencia de Operaciones / Intendencia de Mantenimiento	Un mes	Debe medirse y establecer parámetros de referencia en relación con el rendimiento en materia de integridad mecánica.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.6.4 *Auditorias de cumplimiento "o"*

Este elemento posee un 51% (semáforo rojo) de avance por lo que el esfuerzo de la organización debe centrarse en:

Tabla 46.
Acciones correctivas de elemento "o" de línea base para PSM en refinería Esmeraldas

Nº	Descripción	Responsable (Propuesto)	Tiempo Estimado de realización	Criterios mínimos de línea base para ejecución
1	Solicitar una auditoría externa e independiente del programa PSM.	Intendencia de seguridad /Intendencia Técnica	Dos semanas	Debe revisarse la cada tres (3) años a fin de fomentar la mejora continua.

2	Desarrollar un programa de auditorías internas con formación de auditores internos.	Intendencia de seguridad /Intendencia Técnica	Un mes	Los integrantes del equipo de auditoría deben ser independientes del proceso auditado y ser elegidos en función de su experiencia, conocimientos, capacitación, y estar familiarizados con los procesos, técnicas, prácticas y los procedimientos de auditoría.

Autor: Leonardo Saúl Peñafiel Valla

3.7 Indicadores clave para la línea base de PSM para refinería Esmeraldas

Los indicadores clave para iniciar la implementación del PSM se realizaron en base al diagnóstico inicial, cabe recalcar que se coloca cinco, sin embargo, son los indicadores iniciales para iniciar el PSM en refinería Esmeraldas, lo cual servirá para la planificación a mediano y corto plazo. Estos indicadores fueron designados a cada pilar definido previamente en "Técnica para división de los elementos del estándar OSHA en grupos o pilares" del capítulo 2.

3.7.1 *Indicador clave de desempeño para pilar "Implementación del Sistema".*

Se construyó a partir del criterio más adecuado que represente de mejor manera todo el pilar "*Implementación del Sistema".*

Ecuación 1. Indicador de pilar de "Implementación del sistema"

$$IDS = \frac{\#A}{\#B}\ x\ 100\%$$

Donde:

IDS = Indicador para pilar "Implementación del Sistema"

#A = Número de empleados realmente capacitados en el plan de acción de participación de empleados anualmente.

#B = Número de empleados planificado para capacitar el plan de acción de participación de empleados anualmente.

3.7.2 *Indicador clave de desempeño para pilar "Reducción de Incidentes".*

3.7.2.1 Indicador de análisis de Peligro (PHA).

Se construyó el primer indicador a partir del criterio más adecuado que represente de mejor manera el pilar *"Reducción de Incidentes"*.

Ecuación 2. Indicador uno de pilar de "Reducción de Incidentes"

$$RDI_1 = \frac{\#A}{\#B}\ x\ 100\%$$

Donde:

RDI_1 = Indicador uno para pilar "Reducción de Incidentes"
#A = Número de análisis de peligro realmente ejecutados en un año.
#B = Número de análisis de peligro planificados en un año.

3.7.2.2 Indicador de análisis de Peligro (PHA).

Se construyó el segundo indicador a partir del criterio más adecuado que represente de mejor manera el pilar *"Reducción de Incidentes"*.

Ecuación 3. Indicador dos de pilar de "Reducción de Incidentes"

$$RDI_2 = \frac{\#C}{\#D}\ x\ 100\%$$

Donde:

RDI_2 = Indicador dos para pilar "Reducción de Incidentes"
#C = Número de equipos de proceso realmente inspeccionados en un año.

#D = Número de equipos de proceso planificados para inspecciones en un año.

3.7.1 *Indicador clave de desempeño para pilar "Gestión de Incidentes".*

Se construyó a partir del criterio más adecuado que represente de mejor manera todo el pilar "Gestión de Incidentes*"*.

Ecuación 4. Indicador de pilar de "Gestión de Incidentes"

$$GDI = \frac{\#A}{\#B}\ x\ 100\%$$

Donde:

GDI = Indicador para pilar "Gestión de Incidentes"
#A = Número de simulacros de respuestas a emergencias realmente realizadas en un año.
#B = Número de simulacros de respuestas a emergencias planificadas en un año.

3.7.2 *Indicador clave de desempeño para pilar "Control del Sistema".*

Se construyó a partir del criterio más adecuado que represente de mejor manera todo el pilar "Control del Sistema*"*.

Ecuación 5. Indicador de pilar de "Control del Sistema"

$$CDS = \frac{\#A}{\#B}\ x\ 100\%$$

Donde:
CDS = Indicador para pilar "Control del Sistema"
#A = Número de revisiones de seguridad previo al arranque realmente realizadas en un año.
#B = Número de revisiones de seguridad previo al arranque planificadas en un año.

CAPITULO 4. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como propósito realizar una línea base de la gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en el estándar OSHA 29CFR1910.119 para la refinería Esmeraldas, para lo cual se realizó un diagnóstico inicial, determinar indicadores clave y proponiendo acciones correctivas. A continuación, se discuten los resultados de este estudio investigativo. La refinería Esmeraldas al no contar anteriormente con un estudio específico de PSM, no podía conocerse el cumplimiento en base a los 14 elementos que conforman la Norma OSHA 29CFR1910.119.

En relación a la legislación ecuatoriana, no existe ningún tipo de ley, normativa, acuerdo o similar exclusivo para la gestión de seguridad de proceso o PSM, sin embargo; hay normativa ecuatoriana que si abarca elementos de la norma estadounidense como lo es el decreto ejecutivo 2393, resolución C.D. 513 del Consejo Directivo del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Acuerdo MDT-2015-0141, Reglamento general de responsabilidad patronal, Categorización del riesgo por sectores y actividades productivas, normativa interna de EP Petroecuador, y dentro de la Comunidad Andina la desición 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Por tal; los países que carezcan de una normativa exclusiva de PSM, generalmente toman como referencia las buenas prácticas industriales comúnmente aceptadas, la cual consiste en estándares o recomendaciones prácticas de OSHA, IE, CCPS, o similar, este es el caso de Perú según la resolución del Consejo Directivo de OSINERGMIN N° 203-2020-OS/CD (en adelante, la "Resolución"), el cual dispuso la aprobación de las "Disposiciones para la Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de Procesos en las Instalaciones donde se realizan actividades de Refinación y Procesamiento de Hidrocarburos".

Una vez realizado todo el relevamiento de normativa e información, se tomó como filosofía para la línea base, lo descrito por la empresa consultora KBC Technologies, el cual agrupa los 14 elementos o párrafos de la norma OSHA 29CFR.1910.119 en cuatro (4) pilares o grupos, estos son:

- Implementación del sistema (párrafos c, p)
- Reducción de incidentes (párrafos d, e, f, g, h, j, k)
- Gestión de incidentes (párrafos m, n)
- Control del sistema (párrafos l, i , o)

Cuando ya se definió la filosofía y parametrizaciones respectivas, se construyó la hoja programable de Excel®, el cual sirvió para el diagnóstico inicial. Por tal; se pudo observar que dentro del primer pilar "implementación del sistema", EP Petroecuador se encuentra relativamente bajo en el porcentaje de cumplimiento en su diagnóstico, ya que su cumplimiento en base al estándar OSHA 29CFR.1910.119 oscila en el 61%. Esto se debe a que existe poca comunicación y poca difusión acerca de la gestión de seguridad de proceso a los empleados de refinería Esmeraldas, además de carecer del manual PSM que se requiere como documento inicial de este pilar. Se fijó un indicador clave para monitorear el status del mismo y se indicó las acciones correctivas que se deben tomar a corto o mediano plazo.

Los elementos que conforman el segundo pilar "reducción de incidentes", son aquellos que prestan mucha atención las industrias de alto riesgo, independiente de que posean la gestión de seguridad de proceso, es decir, los elementos: información de seguridad de procesos, analisis de peligro de los procesos, procedimientos operativos, entrenamiento, contratistas, integridad mecánica y permisos de trabajo son ampliamente monitoreados, ademas de destinar considerables recursos humanos y económicos. Esto se debe a que aquí se centra la mayoría de las actividades de operación y de control de equipos de proceso, incluyendo la información tecnica clave. Su diagnostico tuvo un 78% cumplimiento en base al estandar OSHA 29CFR.1910.119. Ademas, se fijó dos indicadores claves para monitorear el status del mismo y se indico las acciones correctivas que se deben tomar a corto o mediano plazo.

En la "gestión de incidentes" que forma el tercer pilar, se puede observar la madurez y confiabilidad que posee refinería Esmeraldas y en general la organización de EP Petroecuador, ya que la investigación de incidentes posee procedimientos estandarizados para un evento no deseado. Dentro de la planificación y respuestas a emergencias, el departamento de Seguridad Industrial anualmente planifica los simulacros, emergencias situacionales y todo lo referente a este tema, el cual cumplen satisfactoriamente debido a

los requerimientos que exige su propio sistema integrado de gestión de seguridad, salud y ambiente (SIGGSA). Dentro del diagnostico posee un cumplimiento del 100% respecto a la norma en estudio. Ademas, se fijó un indicador clave para monitorear el status del mismo y se indico las acciones correctivas que se deben tomar a corto o mediano plazo.

Finalmente, el cuarto y último pilar “control del sistema”, el elemento gestión de modficaciones (GdM), se encuentra con una madurez aceptable, ya que en su normativa interna dispone las acciones a realizar en caso de cambios o modificaciones considerables a equipos y condiciones de proceso. Dentro del elemento revisiones de seguridad previo al aranque, refinería Esmeraldas la realiza de manera obligatoria, ya que fue tomada como buena practica en la ultima rehabilitación de las plantas de proceso que se realizó entre los años 2015 y 2016. Las auditorias de cumplimiento no lo han realizado aún, debido a que es intrínseco de la norma OSHA para el PSM. Ademas, se fijó un indicador clave para monitorear el status del mismo y se indico las acciones correctivas que se deben tomar a corto o mediano plazo.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Se realizó la línea base de la gestión de seguridad de proceso (PSM), basada en los catorce (14) elementos que lo constituyen el estándar OSHA 29CFR1910.119 para la refinería Esmeraldas, de la cual se presenta las siguientes conclusiones.

Para realizar el diagnóstico inicial del PSM en refinería Esmeraldas, se agrupó todos los elementos (desde párrafo “c” hasta “p”) de la norma en estudio en cuatro pilares, y posteriormente se ponderó los datos obtenidos, concluyendo que; refinería Esmeraldas tiene un diagnóstico inicial de cumplimiento de ochenta (80) porciento (%), respecto a la norma OSHA 29CFR1910.119.

Se establecieron acciones correctivas a partir del diagnóstico inicial, las cuales fueron para aquellos elementos de la norma OSHA 29CFR1910.119 que poseían un desarrollo bajo y medio, estos son: participación de empleados (52%), información de seguridad de proceso (70%), análisis de peligro (73%), procedimientos operativos (80%), entrenamiento (70%), integridad mecánica (80%) y auditorias de cumplimiento (51%).

Se determinaron cinco indicadores clave mínimos para los cuatro pilares que agruparon los 14 elementos definidos previamente, estos son:

1) Empleados capacitados – (Pilar: implementación del sistema)
2) Análisis de peligro – (Pilar: Reducción de Incidentes)
3) Equipos de proceso inspeccionados – (Pilar: Reducción de incidentes)
4) Simulacros de respuestas a emergencias – (Pilar: Gestión de incidentes)
5) Revisiones de seguridad previo al arranque – (Pilar: Control del sistema)

La línea base de la gestión de seguridad de procesos (PSM), está realizada en función de las actividades que conllevo el estudio, estos son: diagnóstico inicial, emisión de acciones correctivas e indicadores claves mínimos necesarios.

5.2 Recomendaciones

Es necesario que las áreas responsables de refinería Esmeraldas, revisen periódicamente la línea base, a fin de actualizar y/o modificar parámetros y valores, de acuerdo a las necesidades futuras de refinería Esmeraldas, para lo cual pueden guiarse de una manera adecuada de acuerdo a la metodología que recomienda OSHA en el libro del Centro de Química de Seguridad de Procesos (CCPS), *"Guide lines for Technical Management of Chemical Process Safety"* (Guías para la Gestión Técnica de Seguridad de Procesos Químicos).

Se recomienda que refinería Esmeraldas calibre en un futuro, los parámetros y colores de semaforización de los indicadores, en función de la madurez de la organización; en lo que respecta a seguridad de proceso, ya que los datos obtenidos influyen directamente con la percepción que puedan tener empleados y empleador.

A partir de la presente tesis, refinería Esmeraldas de considerar apropiado, se recomienda desarrollar el manual para la gestión de seguridad de proceso "PSM", y posteriormente difundir la información obtenida del PSM actual a sus funcionarios, a fin de profundizar y afianzar los conocimientos que son adoptados como una buena práctica por las empresas de alto riesgo en el sector de refinerías de petróleo.

Realizar las gestiones necesarias en refinería Esmeraldas, con el fin de cumplir con las tareas descritas en el diagnóstico inicial, específicamente en la hoja electrónica Excel®, y de ser el caso reafirmar o modificarlas según criterio de los técnicos designados.

REFERENCIAS

ABS Group Colombia S.A.S. (2018). Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad de Procesos PSM, basados en las Directrices del CCPS (CCPS Risk Based Process Safety, RBPS 2007). Colombia.

AIChE. (22 de 04 de 2018). Understanding the Interrelationships Between the PSM Elements For Effective Implementation. Florida, E.E.U.U.

Azmi, S. B. (January de 2015). Development of Employee Participation Model Based on OSHA. *Process Safety Management (PSM) Requirement*. Obtenido de http://utpedia.utp.edu.my/15792/1/Dissertation%20Shazwani%20Azmi%20%2814919%29.pdf

CCPS, C. f. (2016). *Guidelines for risk based Process Safety*.

Círculo de Ingenieros de Riesgos Buenos Aires. (Diciembre de 2013). Procedimiento de Trabajos en Caliente. Argentina.

Comunidad Andina. (07 de 05 de 2004). *Desición 584 del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

Consejo de la Unón Europea. (9 de 12 de 1996). DIRECTIVA 96/82/CE DEL CONSEJO. Unión Europea.

Diario Oficial de las Comunidades Europeas. (24 de 07 de 1982). Riesgos de accidentes graves en determinadas actividades industriales. Europa.

El Peruano. (27 de 11 de 2020). Normas legales; RESOLUCION 203-2020-OS/CD. *Disposiciones para la Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad de Procesos en las Instalaciones donde se realizan actividades de Refinación y Procesamiento de Hidrocarburos*. Obtenido de https://diariooficial.elperuano.pe/normas

Energy Institute. (03 de 2017). Technical Workshop proceedings: Process Safety Management Framework. London. Obtenido de https://www.icheme.org/media/1351/ei-psm-framework.pdf

France24. (31 de 01 de 2020). *Bhopal: 35 años después, la mayor catástrofe industrial de la historia sigue viva*. Obtenido de https://www.france24.com/es/20200131-india-catastrofe-bhopal-pesticidas-malformaciones-agua

Gobierno de Mexico. (19 de 11 de 2019). *A 35 años del 19 de noviembre de 1984*. Obtenido de https://www.gob.mx/cenapred/articulos/a-35-anos-del-19-de-

noviembre-de-1984

Hidrocarbon Processing. (10 de 2019). *Mirando hacia atrás a la explosión de Phillips 66 en Pasadena, Texas: 30 años después*. Obtenido de https://www.hydrocarbonprocessing.com/magazine/2019/october-2019/special-focus-plant-safety-and-environment/looking-back-at-the-phillips-66-explosion-in-pasadena-texas-30-years-later

INEN. (2009). *hoja de seguridad MSDS* .

Inerco. (2020). GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESOS - PROCESS SAFETY MANAGEMENT (PSM). Obtenido de www.inerco.com

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (12 de 01 de 2010). *REGLAMENTO GENERAL DE RESPONSABILIDAD PATRONAL*. Ecuador.

ISO, I. S. (2014). *ISO 10628-1 Diagrams for the chemical and petrochemical industry - Specification of diagrams.*

Julià, A. P. (2013). Process Safety Management - De la gestión de la seguridad a la gestión del riesgo.

KBC. (2013). *Introducción a la Gestión de Seguridad en los Procesos*. Inglaterra.

KBC, A. T. (2013). *Lectura de Planos.*

Lubricaronline. (Agosto de 2017). Lubricación y mantenimiento industrial. (3). Obtenido de www.revistalubricaronline.org

MARSH. (11 de 2017). REPORTE DE SUSCRIPCIÓN. *Visita de inspección a la Refinería Esmeraldas del 13 al 15 de noviembre 2017 y reuniones con el personal del sitio*. Ecuador.

N. Azmi, H. A. (2018). Materials Science and Engineering IOP. *Compliance tracking system for training element of OSHA process safety management*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/329895510_Compliance_tracking_system_for_training_element_of_OSHA_process_safety_management/link/5c2115d392851c22a3443192/download

Noor Diana Abdul Majid, A. M. (2016). Trade Secret Model Based on OSHA Process Safety Management. 1089 - 1095. (P. E. 148, Ed.) Obtenido de www.sciencedirect.com

Oropesa, C. M. (2015). Gestión de cambios en plantas industriales de procesos y la prevención de accidentes laborales. *Scielo*. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01382015000100006

OSHA. (1992). 1910.119 - Process safety management of highly hazardous chemicals. United States of Nort America. Obtenido de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.119

OSHA. (2012). *Hazard Communication Standard: Safety Data Sheets*. Obtenido de United States Department of Labor: https://www.osha.gov/Publications/OSHA3514.html

OSHA. (2013). 1910.119 App C - Compliance Guidelines and Recommendations for Process Safety Management (Nonmandatory). United States of America. Obtenido de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.119AppC

OSHA. (s.f.). Como leer los Estándares de OSHA: 29 CFR1910 Industria General.

OSHA, O. S. (1994 (Reprinted)). *United States Department Of Labor*. Obtenido de Process Safety Management Guidelines for Compliance: https://www.osha.gov/Publications/osha3133.html

OSHA, O. S. (11 de July de 1994). *United States Department Of Labor*. Obtenido de The Process Safety Management (PSM) of Highly Hazardous Chemicals (HHC) standard: https://www.osha.gov/laws-regs/standardinterpretations/1994-07-11

OSHA, O. S. (2013). 1910.119 App C - Compliance Guidelines and Recommendations for Process Safety Management (Nonmandatory). United States of America. Obtenido de https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.119AppC

OSHA, O. S. (2013). *United States Department Of Labor*. Obtenido de Process safety management: https://www.osha.gov/dsg/psm/index.html

OSHA, O. S. (s.f.). *Occupational Safety and Health Administration*. Obtenido de Process safety management: https://www.osha.gov/process-safety-management

Parlamento Europeo y Consejo de la Unón Europea. (16 de 12 de 2003). Control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Unión Europea.

Parlamento Europeo y Consejo de la Unón Europea. (4 de 07 de 2012). Control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas y por la que se modifica y ulteriormente deroga la Directiva 96/82/CE. Comunidad Europea.

Petroecuador, E. (20 de 02 de 2017). GESTION DE MODIFICACIONES.

Puerta, F. A. (05 de 2007). Guía para la selección y aplicación de las técnicas de PHA

(análisis de peligros de procesos). 106. Barcelona, España. Obtenido de https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/4187

República del Ecuador. (17 de 11 de 1986). Decreto Ejecutivo 2393. *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO*.

República del Ecuador. (10 de 01 de 2008). REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA CONSTRUCCION Y OBRAS PUBLICAS. Ecuador.

Reynolds, D. (23 de 08 de 2016). Industry Urges OSHA To Halt PSM Update, Citing Limited Power, EPA Fears. *23(34)*, 6-7. E.E.U.U. Obtenido de https://www.jstor.org/stable/26737444?seq=3#metadata_info_tab_contents

Sutton, I. (2015). *Process Risk and Reliability Management* (Second ed.). United Kingdom.

Unidad Técnica de Seguridad y Salud del Ministerio de Relaciones Laborales. (s.f.). CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO POR SECTORES Y ACTIVIDADES PRODUCTIVAS ECUADOR. ECUADOR.

ANEXOS

01. Descripción general de refinería Esmeraldas
02. Plano 2019035-GN-00-004
03. Desglose del análisis del elemento “c” y “p” actual en refinería Esmeraldas
04. Desglose del análisis del elemento “d”, “e”, “f”, “g”, “h”, “j”, y “k” actual en refinería Esmeraldas
05. Desglose del análisis del elemento “m”, y “n” actual en refinería Esmeraldas
06. Desglose del análisis del elemento “l”, “i” y “o” actual en refinería Esmeraldas
07. Resumen de los resultados obtenidos en los elementos, pilares y Sistema PSM

REFINERÍA ESMERALDAS

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El diseño de la Refinería de Esmeraldas; fue realizado por la compañía Norteamericana UOP, y la construcción del complejo industrial se realizó entre los años 1975 y 1977 por el consorcio japonés Sumitomo Chiyoda.

La Refinería de Esmeraldas (REE), inició su operación en 1977, con una capacidad aproximada de 55.600 barriles diarios y fue diseñada para procesar crudo de 28° API procedente de la Región Amazónica Ecuatoriana.

Para 1989, se finaliza la primera ampliación a 90 mil barriles diarios, en la que se instalaron unidades adicionales de Destilación Atmosférica, Destilación al Vacío y Reducción de Viscosidad.

Posteriormente, en 1995, se inició la segunda ampliación de la Refinería Esmeraldas concluyendo la misma en 1999, con la finalidad de obtener una capacidad de refinación de 110.000 barriles/día, a fin de compensar la pérdida de producción de derivados debido a la disminución del API del crudo, suprimir la utilización del TEL como aditivo en las gasolinas y mejorar la calidad de los combustibles.

Para esto, se amplió la capacidad de refinación de las Unidades de Destilación Atmosférica existentes, y se instalaron nuevas Unidades como la Unidad de Reformación con regeneración continua de catalizador (CCR), Hidrodesulfurizadora de diésel, además de otras plantas de tratamiento de efluentes, necesarias para minimizar los impactos y cumplir los requerimientos ambientales.

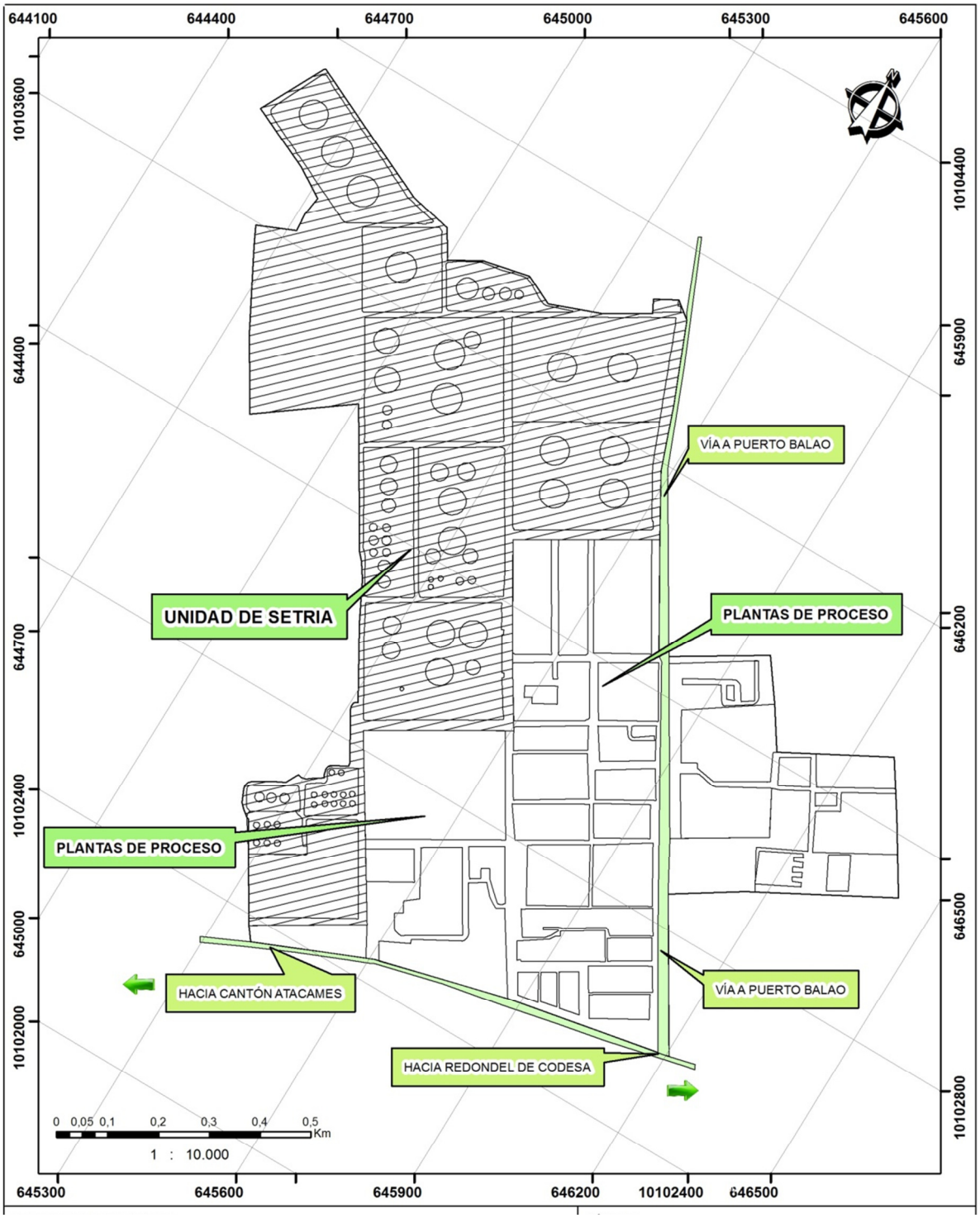
Entre los años 2016 y 2017 se terminó su última rehabilitación con la compañía coreana SK E&C la cual consiste en ampliar la capacidad de la Unidad FCC de 18000 BPD a 20000 BPD, rehabilitar y recuperar la capacidad operativa de 110000 BPD en las Unidades de Crudo 1 y 2. Anexo a esto se realizaron trabajos en las Unidades de Utilidades, Efluentes, Merox 200 y 300, y se instaló nuevas plantas como la Unidad de Aguas Amargas “Z3” y Planta de Sosa Gastada.

En resumen la refinería se ha diseñado a través del tiempo mediante procesos licenciados de varias empresas reconocidas a nivel mundial en lo referente a Plantas de Refinación de Petróleo como: UOP, IFP, BEICIP-FRANLAB, AXENS, etc., y la construcción de la mayor parte del complejo industrial estuvo a cargo de empresas como Chiyoda, Técnicas Reunidas – Eurocontrol, SK E&C Co. Ltd

PRINCIPALES DISEÑADORES DE PROCESOS DE REFINERÍA ESMERALDAS		
UOP A Honeywell Company	BeicipFranlab An IFP group company	Axens IFP Group Technologies
PRINCIPALES CONTRATISTAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE REFINERÍA ESMERALDAS		
CHIYODA	TECNICAS REUNIDAS	SK E&C

2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Refinería de Esmeraldas (REE), se encuentra ubicada en el 7 ½ km de la antigua vía Esmeraldas - Atacames, en dirección suroeste de la ciudad de Esmeraldas. Sus instalaciones actuales ocupan un área aproximada de 144 hectáreas a 300 metros de la margen izquierda del río Teaone.



3 PLANTAS DE PROCESO

Refinería Esmeraldas posee determinadas plantas de proceso con la finalidad de cubrir en lo posible la demanda nacional de combustibles. Estas son:

3.1 DESTILACIÓN ATMOSFÉRICA (CDU 1 y CDU 2)

Consta de dos Unidades de 55.000 BDP de capacidad cada una. Procesa crudos de entre 23-27,2 °API. En estas unidades, la materia prima es sometida previamente al proceso de desalado para la eliminación de cloruros (sales) con lo cual se evita la corrosión de los equipos. El crudo se calienta entre 350 y 360 °C e ingresa a las torres de destilación atmosférica, en donde se produce la separación de los distintos productos sobre la base de los diferentes puntos de ebullición.

3.2 DESTILACIÓN AL VACÍO (V y VL)

Consta de dos Unidades 29400 y 15.900 BPD de capacidad respectivamente, el crudo reducido formado por fracciones de petróleo sobre los 350°C, se descompone térmicamente y posteriormente se somete a fraccionamiento a presión de vacío. En este proceso, el crudo reducido previamente calentado, se separa en gasóleo (pesado y liviano) y fondos de vacío. Los gasóleos sirven de alimentación a las Unidad de Craqueo Catalítico Fluidizado (FCC).

3.3 VISCORREDUCCIÓN (TV y TV1)

Consta de dos Unidades 15.750 BPD de capacidad cada una. En estas unidades los fondos de vacío de un alto peso molecular y con alta viscosidad mediante craqueo térmico producen el rompimiento molecular del fondo de las unidades de vacío, obteniéndose un producto menos viscoso adecuado para usarse como Fuel-Oíl, reduciéndose así el uso de diluyentes en la preparación de este producto.

3.4 CRAQUEO CATALÍTICO FLUIDIZADO (FCC)

Su capacidad actual es de 20.000 BPD. Esta unidad tiene como alimentación gasóleo de las unidades de vacío. El gasóleo está formado por largas cadenas moleculares que sometido a temperaturas promedias de 520°C en contacto con catalizador zeolítico en estado fluidizado éste se descompone mediante craqueo catalítico en fracciones más livianas como: gases incondensables, GLP, gasolina de alto octanaje, y destilados medios conocidos como aceites cíclicos que se usan como diluyentes del Fuel-Oíl.

La unidad de FCC puede fraccionar 20.000 BPD de carga compuesta por 16.500 BPD de Gasóleo de Vacío (VGO) y 3.500 BPD de Gasóleo de Destilación atmosférica (VGA). El nuevo reactor tiene un nuevo sistema de inyección de carga de mayor eficiencia, aumenta en un 3% la producción de gasolina y reduce la producción de aceites cíclicos; el nuevo regenerador dispone de un nuevo sistema de enfriamiento de catalizador.

3.5 PROCESOS MEROX Y TRATAMIENTO CON AMINA (ME 200 y ME 300)

Estas unidades de tratamiento son diseñadas para mejorar la calidad de la gasolina y del LPG, pueden procesar 13355 y 6260 BPD respectivamente. Su función es transformar los productos nocivos de azufre como el sulfuro de hidrógeno y mercaptanos y su disminución en los productos terminados. El azufre no es removido, es transformado a disulfuros, los mismos que se mezclan con la gasolina, es decir que la cantidad de azufre permanece en la gasolina. Con este proceso no se obtienen productos con bajo contenido de azufre, lo que se hace es quitarle a la gasolina los malos olores, la corrosividad y la peligrosidad por el H_2S. Estas Unidades Merox fueron rediseñadas y reconstruidas en el año 2015 durante la Rehabilitación de la Unidad FCC.

3.6 ISOMERIZACIÓN E HIDROTRATAMIENTO DE NAFTA LIVIANA (P y NHT)

En el año 2006 se transforma las ex Unidades de Platformin e Hidrobon a Unidades de Isomerización e Hidrotratadora de Nafta Liviana respectivamente para procesar 3.600 BPD de carga. El objetivo es isomerizar la nafta liviana proveniente de las unidades de destilación atmosférica previo un hidrotratamiento de la misma con la finalidad de endulzar la carga. La nafta isomerizada posee mejor número octano que la nafta antes de procesarla y actualmente se pretende utilizar la nafta isomerizada como componente de la Nafta para motores de combustible de dos tiempos o mejor conocida como Gasolina de Pesca Artesanal (GPA).

3.7 REFORMADORA CATALÍTICA CONTINUA (CCR)

Esta unidad también llamada Octanizing, diseñada por el Instituto Francés de Petróleo IFP y puede procesar hasta 10.000 BPD, está en capacidad de elevar el Número de Octano de la nafta pesada, desde 60 RON hasta 100 RON, la gasolina reformada prácticamente no tiene azufre y posee un bajo PVR, cercano a 6 psi. El incremento de

octanaje se debe principalmente a la transformación de los alcanos en aromáticos, gracias a la acción de un catalizador y a determinadas temperaturas de reacción.

3.8 HIDROTRATAMIENTO DE DIÉSEL (HDS)

Esta unidad procesa 24.500 BPD de diésel proveniente de la destilación atmosférica, fue diseñada e instalada en el año 1997, para producir diésel con bajo contenido de Azufre, es decir con menos de 500 ppm de azufre, el proceso utilizado pertenece a la empresa francesa AXENS, compañía que forma parte del grupo del Instituto Francés del Petróleo IFP. El proceso utiliza reactores de lecho fijo con catalizador de Níquel Molibdeno en base alúmina.

3.9 TRATAMIENTO DE JET FUEL (ME100)

Este proceso mejora la calidad del Jet Fuel proveniente de las torres de destilación atmosférica de las Unidades de Crudo, puede procesar 15.000 BPD. Su función es eliminar totalmente el agua que puede contener este combustible además, elimina ácidos grasos con lo cual se satisface las normas de calidad de los combustibles de aviación. El proceso consta de un separador electrostático de los ácidos grasos, un lavador de agua para disolver los remanentes de sosa cáustica, un filtro de sal para atrapar el agua y un filtro de arcilla para eliminar los surfactantes. El producto final es Jet A1 para aviación.

3.10 TRATAMIENTO DE GASES (U y U1)

Son dos unidades de proceso que procesan 13.5 y 17.2 ton/día respectivamente. Los gases tales como gas sulfhídrico y nitrógeno contenidos en el petróleo y los que se generan en las unidades de proceso de Refinería Esmeraldas requieren la eliminación de compuestos de azufre y nitrógeno, que de no hacerlo contaminarán el ambiente al ser utilizados en quemados de los hornos y calderas de la Refinería.

3.11 TRATAMIENTO DE AGUAS AMARGAS (Z1, Z2 y Z3)

Son tres Unidades de proceso que procesan 23.7, 7.6, 23.7 ton/día respectivamente. Las aguas de proceso tanto de acumuladores y equipos que se generan en las diferentes unidades del proceso se envían a esta unidad para la eliminación de compuestos de

azufre y nitrógeno, posteriormente se reutilizan o son vertidas al río Teaone libre de contaminantes.

3.12 RECUPERACIÓN DE AZUFRE (S y S1)

Son dos unidades de proceso que procesan 13.2 y 50 ton/día respectivamente. El gas sulfhídrico que se obtiene del tratamiento de los gases, tratamiento de aguas amargas y del proceso Merox GLP, permite producir azufre de alta pureza mediante un proceso eficiente conocido como "Proceso Claus" que consiste en convertir el H_2S presente en el gas ácido de amina y en el gas agrio de NH_3, en azufre elemental (puro), y además el NH_3 se descompone en nitrógeno no-contaminante (N_2) y vapor de agua (H_2O), el Proceso Claus posee una eficiencia máxima del 94%.

3.13 RECUPERACIÓN DE SOSA GASTADA (SC)

Dentro del Proyecto de Rehabilitación de la Refinería Esmeraldas, se consideró la necesidad de procesar los cáusticos gastados y convertirlos a una forma que minimice la carga en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), para reducir al mínimo el nivel de sulfuro, mercapturo, fenóles, acidos organicos y otras impurezas a fin de reducir los contaminantes a ser tratados en el afluente de aguas residuales de la refinería, asi como y eliminar los olores producidos por los mercaptanos compuestos de azufre que están presentes en la sosa caustica gastada.

Esta planta tendrá la capacidad de procesar 0.1 m3/h de sosa gastada. Actualmente se encuentra en construcción.

3.14 SISTEMAS DE FACILIDADES DE REFINACIÓN

Contempla todas las Unidades que no procesan combustibles, sin embargo son de elevada importancia para el normal desenvolvimiento en la Refinería Esmeradas. Estas unidades se encuentran identificadas con la letra "Y" acompañado de un respectivo código. Los sistemas se muestran en la siguiente tabla.

FACILIDADES DE REFINACIÓN	PREFIJO
Sistema de Transferencia de agua cruda	**Y-1000**
Sistema de Aire comprimido	**Y-1500**
Sistema de Tea	**Y-2000**
Sistema de combustible	**Y-2500**
Sistema de Agua	**Y-3000**
Sistema de Tratamiento de Agua de residuos	**Y-4000**
Sistema de Carga de combustible a camiones (LLENADERAS)	**Y-5000**
Calderas y Sistema de Agua Tratada	**Y-7000**
Almacenamiento, Transferencia y Sistema de mezclado de combustibles (SETRIA)	**Y-8000**

4 SUMARIO DE PLANTAS DE REFINERÍA ESMERALDAS

A continuación se describe el sumario de plantas de la Refinerías Esmeraldas desde sus inicios hasta la presente.

ESMERALDAS REFINERY PROCESS UNITS and UTILITY & OFFSITES SUMMARY

FEED	PHYSICAL SEPARATION UNITS	THERMAL CRACKING UNITS	CATALYTIC CRACKING AND ASSOCIATED UNITS	SWEETENING UNITS	PHYSICAL/CHEMICAL TREATING UNITS	CATALYTIC TREATING UNITS	UTILITIES & OFFSITES	MARKETED FUELS
110,000 BPSD 100% Oriente Crude Oil	UOP-BEICIP/FRANLAB Crude Distillation 110,000 BPSD Prefix **C** Crude Distillation comprises TWO Units (55,000 BPSD each), partially independent (some equipment shared) and known as Crude 1 Unit and Crude 2 Unit UOP-BEICIP/FRANLAB Vacuum Distillation 1 29,400 BPSD Prefix **V** UOP-BEICIP/FRANLAB Vacuum Distillation 2 15,900 BPSD Prefix **VL**	UOP-IFP Visbreaking 1 15,750 BPSD Prefix **TV** UOP-IFP Visbreaking 2 15,750 BPSD Prefix **TV1**	UOP Fluid Catalytic Cracking. 20,000 BPSD Prefix **F** UOP Gas Concentration Prefix **G** UOP C3/C4 Splitter Prefix **G** **FORMER SWEETENING UNITS** UOP Merox Jet Fuel Treating 1,520 BPSD Prefix **ME100** (Note 1) UOP Sour Water Stripping Prefix **Z** (Note 1)	UOP Jet Fuel Treating 15,000 BPSD Prefix **ME100** UOP Merox Gasoline Treating 13,355 BPSD Prefix **ME200** UOP Merox LPG Treating 6,260 BPSD Prefix **ME300** UOP Fuel Gas Treating 13.5 MMCFD Prefix **U** BEICIP/FRANLAB Fuel Gas Treating 17.2 TON/DAY Prefix **U1** UOP Sour Water Stripping 23.7 M3/HR Prefix **Z1** BEICIP/FRANLAB Sour Water Stripping 7.6 M3/HR Prefix **Z2** UOP-WORLEY PARSONS Sour Water Stripping 23.7 M3/HR Prefix **Z3** (Note 2)	UOP Asphalt Oxidizing 1,240 BPSD Prefix **AO** (Note 3) BEICIP-FRANLAB Spent Caustic Treating 5.0 M3/HR Prefix **SC** (Note 1) MERICHEM Spent Caustic Treating 0.1 M3/HR Prefix **SC** (Note 4)	UOP Hydrotreating/Zeolitic Isomerization Unit. 3,600 BPSD Prefix **P** (Note 5) IFP Heavy Naphta Hidrotreating 13,000 BPSD Prefix **P1** IFP Catalytic Reforming 10,000 BPSD Prefix **P1** and **P2** IFP Diesel Hidrodesulfurization 24,500 BPSD Prefix **D** MITSUBISHI KAKOKI KAISHA Sulphur Recovery 13,2 TON/DAY Prefix **S** (Note 6) LE GAZ INTEGRAL Sulphur Recovery 50.0 TON/DAY Prefix **S1** (Note 6)	Raw Water Intake and Transfer System Prefix **Y-1000** Air System Prefix **Y-1500** Flare System Prefix **Y-2000** Fuel System Prefix **Y-2500** Water System Prefix **Y-3000** Waste Treatment System Prefix **Y-4000** Truck Loading System Prefix **Y-5000** Boiler and Feedwater System Prefix **Y-7000** Storage, Transfer and Blending System Prefix **Y-8000**	**LPG** **Bio Gasoline RON 87** **Premium Gasoline RON 92** **Two Stroke Motor Naphtha** **Aviation Jet Fuel** **Straight Run Diesel** **Premium Diesel** **AC-20 Asphalt** **RC-250 Asphalt** **Domestic Fuel Oil** **Export Fuel Oil** **Sulphur**

Notes: 1. Dismantled; 2. Without licensor because the design was copied of Z1; 3. Out of service; 4. In construction; 5. Converted from a former 2,780 BPSD UOP Hydrobon-Platforming Unit (Prefix **P**); 6. Both Sulphur Recovery Units are CLAUS Process;

LAST UPDATE: Jan-2018
PROCESS ENGINEERING UNIT

CEPE PETROINDUSTRIAL EP PETROECUADOR

DWG N.: 2019035-GN-00-PFD-004

ESMERALDAS REFINERYAT A GLANCE
PROCESS UNITS and UTILITY & OFFSITES SUMMARY

FEED	PHYSICAL SEPARATION UNITS	THERMAL CRACKING UNITS	CATALYTIC CRACKING AND ASSOCIATED UNITS	SWEETENING UNITS	PHYSICAL/CHEMICAL TREATING UNITS	CATALYTIC TREATING UNITS	UTILITIES & OFFSITES	MARKETED FUELS
110,000 BPSD 100% Oriente Crude Oil	UOP-BEICIP/FRANLAB Crude Distillation 110,000 BPSD Prefix **C** (11) Crude Distillation comprises TWO Units (55,000 BPSD each), wholy independent and known as Crude 1 Unit and Crude 2 Unit UOP-BEICIP/FRANLAB Vacuum Distillation 1 29,400 BPSD Prefix **V** (12) UOP-BEICIP/FRANLAB Vacuum Distillation 2 14,900 BPSD Prefix **VL** (13)	UOP-IFP Visbreaking 1 15,750 BPSD Prefix **TV** (17) UOP-IFP Visbreaking 2 15,750 BPSD Prefix **TV1** (18)	UOP Fluid Catalytic Cracking. 20,000 BPSD Prefix **F** (14) UOP Gas Concentration Prefix **G** (15) UOP C3/C4 Splitter Prefix **G** (16) (Note 4) **FORMER SWEETENING UNITS** UOP Merox Jet Fuel Treating 1,520 BPSD **ME100** (Note 1) UOP Sour Water Stripping Prefix **Z** (Note 1)	UOP Jet Fuel Treating 15,000 BPSD Prefix **ME100** (19) UOP Merox Gasoline Treating 11,000 BPSD Prefix **ME200** (20) UOP Merox LPG Treating 3,300 BPSD Prefix **ME300** (21) UOP Fuel Gas Treating 13,529 kg/h Prefix **U** (23) BEICIP/FRANLAB Fuel Gas Treating 17,186 kg/h Prefix **U1** (33) UOP Sour Water Stripping 21.5 m³/h Prefix **Z1** (22) BEICIP/FRANLAB Sour Water Stripping 7.6 m³/h Prefix **Z2** (35) UOP-WORLEY PARSONS Sour Water Stripping 21.5 m³/h Prefix **Z3** (36)	UOP Asphalt Oxidizing 1,240 BPSD Prefix **AO (**851) BEICIP-FRANLAB Spent Caustic Treating 5.0 m³/h Prefix **SC** (34) (Note 1) MERICHEM Spent Caustic Treating 0.50 m³/h Prefix **SC** (34)	UOP Hydrotreating/Zeolitic Isomerization Unit. 3,600 BPSD Prefix **P** (31) (Note 2) IFP Heavy Naphtha Hydrotreating 13,000 BPSD Prefix **P1** (25) IFP Catalytic Reforming 10,000 BPSD Prefix **P2** (26) IFP Catalytic Reforming Regeneration Loop Prefix **P3** (27) IFP Diesel Hidrodesulfurization 24,500 BPSD Prefix **D** (28) MITSUBISHI KAKOKI KAISHA Sulphur Recovery 579.2 kg/h Prefix **S** (24) LE GAZ INTEGRAL Sulphur Recovery 2,083.3 kg/h Prefix **S1** (31) (Note 4)	Raw Water Intake and Transfer System Prefix **Y-1000** (78) Air System Prefix **Y-1500** (71) Flare System Prefix **Y-2000** (52) Fuel System Prefix **Y-2500** (72) Water System Prefix **Y-3000** (73) Waste Treatment System Prefix **Y-4000** (75) Truck Loading System Prefix **Y-5000** (54) Steam and Feedwater System Prefix **Y-7000** (74) Storage, Transfer and Blending System Prefix **Y-8000** (53) Electrical System Prefix **Y-7000** (76) Miscellaneous Prefix **Y-9000** (77) Nitrogen Distribution System Prefix **NI** (70 and 79)	**LPG** **Regular Gasoline RON 87** **Premium Gasoline RON 92** **Bio Gasoline RON 87** **Two Stroke Motor Naphtha** **Aviation Jet A1** **Straight Run Diesel** **Premium Diesel** **AC-20 Asphalt** **RC-250 Asphalt** **Domestic Fuel Oil** **Export Fuel Oil** **Sulphur**

Specific Notes:
1. Dismantled
2. Converted from a former 2,780 BPSD UOP Hydrobon-Platforming Unit (Prefix P)
3. Both Sulphur Recovery Units are CLAUS Process
4. Out of service
5. LAST UPDATE: JUNE 2019

GENERAL NOTES

1. BPSD : BARREL PER STANDARD DAY
2. m³/h : CUBIC METER PER HOUR
3. kg/h : KILOGRAM PER HOUR

SPECIFIC NOTES

C(11)
- C — UNIT NUMBER
- (11) — UNIT PREFIX

LEGEND

LIST OF PLANTS

C	: CRUDE UNIT 1 AND CRUDE UNIT 2
V	: VACUUM UNIT 1
VL	: VACUMM UNIT 2
TV	: VISBREAKING UNIT 1
TV1	: VISBREAKING UNIT 2
F	: FLUID CATALYTIC CRACKING UNIT
G	: GAS CONCENTRATION UNIT
G (C3/C4)	: SPLITTER UNIT
ME100	: JET FUEL TREATING UNIT
ME200	: MEROX GASOLINE TREATING UNIT
ME300	: MEROX LPG TREATING UNI
U, U1	: AMINE REGENERATION UNITS
Z1, Z2, Z3	: SOUR WATER STRIPPING UNITS
AO	: ASPHALT OXIDIZING UNIT
SC	: SPENT CAUSTIC TREATING UNIT
P	: HYDROTREATING/ ZEOLITIC ISOMERIZATION UNIT
P1	: HEAVY NAPHTHA HYDROTREATING UNIT
P2	: CATALYTIC REFORMING UNIT
P3	: CATALYTIC REFORMING/ REGENERATION LOPP
D	: DIESEL HYDRODESULPHURIZATION UNIT
S, S1	: SULPHUR RECOVERY UNITS

DRAWINGS AND DOCUMENTS OF REFERENCE

ESMERALDAS REFINERY PROCESS UNITS and UTILITY & OFFSITES SUMMARY, EPP 2017

REVIEW

REV.	DATE	DESCRIPTION	ELABORATED	REVIEWED	APPROVED
A	03/06/19	REVISED UNTECPETROL	L. C S. I S. T	J. E M. R	J. E M.R
B	04/06/19	REVISED EPPETROECUADOR	L.C S. I S. T	A.E. J.F. X.M	A.E. J.F. X.M.
C	14/06/19	APPROVED EPPETROECUADOR	L.C S. I S. T	M.R. J.E.	A.E. J.F. X.M.
0	31/07/19	AS-BUILT	L.C S. I S. T	M.R. J.E.	A.E. J.F. X.M.

EP PETROECUADOR
EMPRESA PÚBLICA DE HIDROCARBUROS DEL ECUADOR

THIS DOCUMENT IS EXCLUSIVE PROPERTY OF EP PETROECUADOR, ESMERALDAS REFINERY, AND WILL BE TREATED AS CONFIDENTIAL FOR INTERNAL USE AND EXTERNAL COMPANIES THAT PROVIDE SERVICES TO THE REFINERY. CONTENTS MAY NOT BE REVEALED IN ANY FORM, NEITHER IN TOTAL NOR IN PART, TO THIRD PARTIES WITHOUT PRIOR WRITTEN CONSENT EXCLUSIVELY FROM EP PETROECUADOR, ESMERALDAS REFINERY. NATIONAL AND INTERNATIONAL LAWS APPLY REGARDING THE MISHANDLING OF INFORMATION AND COMPANY PROPERTY RIGHTS.

UPDATE PFD BY:

UNTECPETROL
UNIÓN DE TÉCNICOS PETROLEROS

OBJECTIVE OF THE PROJECT

ESMERALDAS REFINERY PROCESS FLOW DIAGRAMS UPDATE

PFD NAME:

ESMERALDAS REFINERY AT A GLANCE

PROCESS UNITS and UTILITY & OFFSITE SUMMARY

PAGE N.:	SCALE:	DWG N.:	REV.
4 OF 4	S / E	2019035-GN-00-PFD-004	0

CADD/GIS, A3 (420 x 297 mm)

EP PETROECUADOR	**GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)** **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA** **OSHA 29CFR1910.119**

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (c) “Participación del empleado"

PÁRRAFO	PÁRRAFO	Nº	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	**c**	**1**	Implementación de la participación de los empleados		X			Petroecuador debe desarrollar un “plan de acción de participación de los empleados”. Se sugiere realizar un manual de PSM.
		2	Consulta a empleados			X	X	Se deberá consultar con los empleados y sus representantes sobre la conducción y el desarrollo de los Análisis de Peligros en los Procesos (PHAs) y otros elementos del estándar PSM. Un método para cumplimiento de este Ítem, puede utilizarse encuestas para conocer el grado de conocimiento de los elementos PSM e intercambiar información y las opiniones de los empleados.
		3	Acceso a los análisis de peligros del proceso				X	Ep Petroecuador deberá dar acceso de los análisis PHA y otra información que se desarrolle bajo la norma en referencia a todos los empleados de la planta industrial. Esta información puede estar disponible de manera física y/o digital.

29CFR1910.119 (p) “Secretos industriales”

PÁRRAFO	PÁRRAFO	Nº	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	**p**	**1**	Información necesaria				X	Ep Petroecuador deberá dar acceso a los funcionarios que sean responsables o involucrados de los párrafos d, e, f, m, n, o.
		2	Acuerdos de confidencialidad			X		EP Petroecuador, de considerarlo pertinente, puede firmar un acuerdo de confidencialidad de la información entregada. Para esto, la empresa ha desarrollado su formato interno N° GTH.03.06.FO.03 (V01), con acta de aprobación No. 00182 del 29 de febrero de 2016, el cual, es un documento formal y aprobado por la Institución
		3	Reglas y procedimientos en norma OSHA				X	En caso de requerirlo, los empleados, deberán tener acceso a la información de acuerdo a la reglas y procedimiento de la Norma OSHA 29CFR1910.1200 (i) (1) hasta 1910.1200 (i) (12).

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PSM - PÁRRAFO c "PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS" y PÁRRAFO p "SECRETOS INDUSTRIALES"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (c) "Participación del empleado"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS	c (1)	PLAN ESCRITO	Elaboración de *"plan de acción de participación de los empleados"*	Una sola vez	ISIA	60	30	18	53	50	52
			Actualización de *"plan de acción de participación de los empleados"*	Una vez cada dos años	ISIA	60	20	12			
			Sociabilización y capacitación del plan de acción a todo el personal Operativo y técnico Operativo	Una vez por año	ISIA	50	30	15			
			Difusión digital y/o físico de material técnico de sistema PSM	Dos veces por año	ISIA	40	20	8			
	c (2)	CONSULTA A EMPLEADOS	Encuesta de grado de conocimiento del sistema PSM.	Una vez por año	ISIA	50	70	35	43	30	
			Informe de encuestas	Una vez por año	ISIA	25	30	8			
	c (3)	ACCESO A LOS ANÁLISIS DE PELIGROS DEL PROCESO	Creación de repositorio digital para consulta de análisis de peligro del proceso	Una vez por año	ISIA / TICS / CONFIABILIDAD	60	70	42	63	20	
			Revisión y validación de los análisis PHA se encuentren en repositorio	Una vez por año	ISIA / CONFIABILIDAD	70	30	21			

29CFR1910.119 (p) "Secretos comerciales"

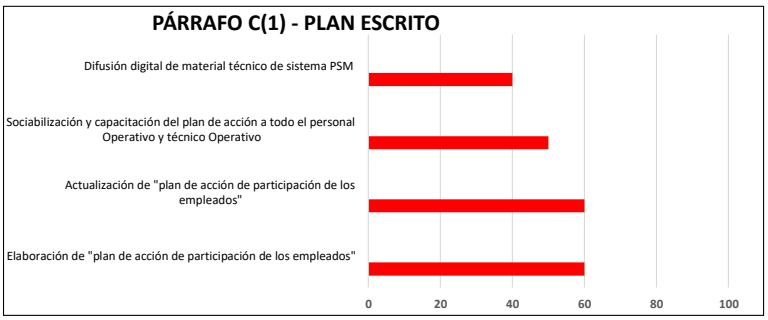
ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
SECRETOS COMERCIALES	p (1)	INFORMACIÓN NECESARIA	Acta de acuerdo de confidencialidad de información	Actualizar cada dos años	TALENTO HUMANO	100	100	100	100	33	100
	p (2)	ACUERDOS DE CONFIDENCIALIDAD				100	100	100	100	33	
	p (3)	REGLAS Y PROCEDIMIENTOS EN NORMA OSHA				100	100	100	100	34	

PETROECUADOR	**GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)** **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA PSM - PÁRRAFO c "PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS" y PÁRRAFO p "SECRETOS INDUSTRIALES"** **OSHA 29CFR1910.119**

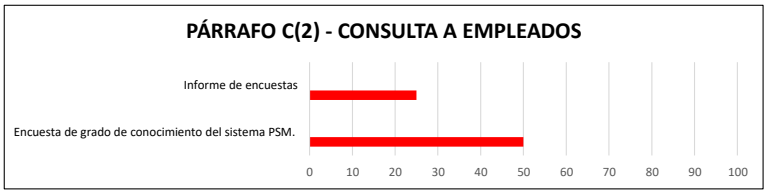
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (c) "Participación del empleado"

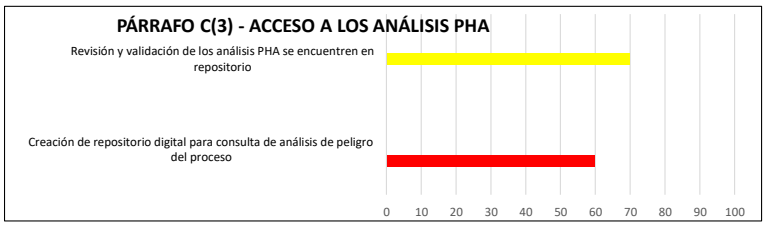
PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE POR TAREAS
C(1)	PLAN ESCRITO	Elaboración de *"plan de acción de participación de los empleados"*	60
		Actualización de *"plan de acción de participación de los empleados"*	60
		Sociabilización y capacitación del plan de acción a todo el personal Operativo y técnico Operativo	50
		Difusión digital de material técnico de sistema PSM	40



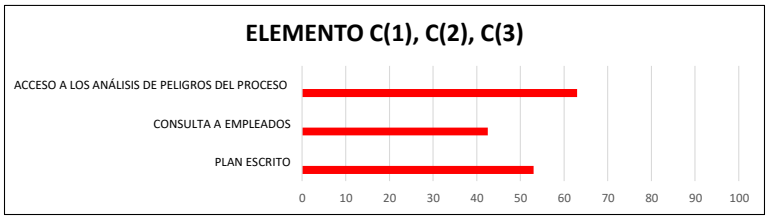
PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE POR TAREAS
C(2)	CONSULTA A EMPLEADOS	Encuesta de grado de conocimiento del sistema PSM.	50
		Informe de encuestas	25



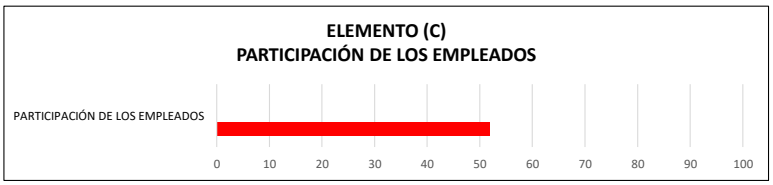
PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE POR TAREAS
C(3)	ACCESO A LOS ANÁLISIS DE PELIGROS DEL PROCESO	Creación de repositorio digital para consulta de análisis de peligro del proceso	60
		Revisión y validación de los análisis PHA se encuentren en repositorio	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% AVANCE POR PÁRRAFO
PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS	C(1)	PLAN ESCRITO	53
	C(2)	CONSULTA A EMPLEADOS	43
	C(3)	ACCESO A LOS ANÁLISIS DE PELIGROS DEL PROCESO	63

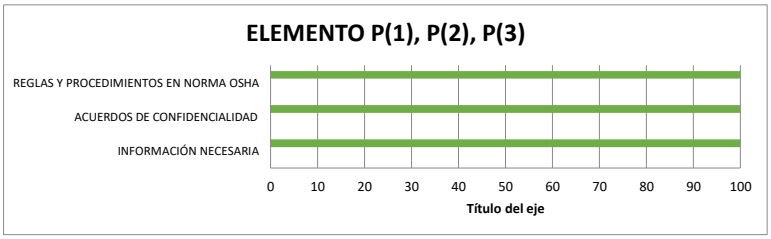


ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% AVANCE POR ELEMENTO
PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS	C(1) + C(2) + C(3)	PLAN ESCRITO, CONSULTA A EMPLEADOS, ACCESO A LOS ANÁLISIS DE PELIGROS DEL PROCESO	52

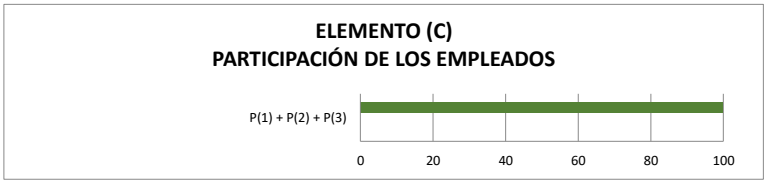


29CFR1910.119 (d) "Secretos comerciales"

ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% AVANCE POR PÁRRAFO
SECRETOS COMERCIALES	P(1)	INFORMACIÓN NECESARIA	100
	P(2)	ACUERDOS DE CONFIDENCIALIDAD	100
	P(3)	REGLAS Y PROCEDIMIENTOS EN NORMA OSHA	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	% AVANCE POR ELEMENTO
SECRETOS COMERCIALES	P(1) + P(2) + P(3)	ACTA DE ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD	100



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (d) "Información de seguridad de Proceso"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
d "Información de seguridad de Proceso"	1 (Productos químicos)	i		Toxicidad				X	Si se dispone de una hoja de datos de seguridad de materiales (MSDS) que estén acordes y/o semejantes a los requisitos de la norma OSHA 29 CFR 1910.1200 (g), pueden usarse para cumplir con este requisito.
		ii		Límites de exposición permitidos				X	
		iii		Datos físicos				X	
		iv		Datos de reactividad				X	
		v		Datos de corrosividad				X	
		vi		Datos de estabilidad térmica y química				X	
		vii		Mezcla diferentes materiales				X	
	2 (Tecnología del proceso)	i	A	Diagrama de flujo (PFD)				X	Diagrama altamente técnico, que muestra la descripción breve de una Unidad de Proceso
			B	Química del proceso				X	Determina las reacciones o transformaciones químicas de la carga y corrientes
			C	Inventario máximo previsto				X	Inventario máximo previsto de carga o corrientes
			D	Límites superior e inferior (T, P, F o composición)				X	Limites seguros de operación, tanto superior e inferior de temperatura, presión, flujo o composiciones
			E	Evaluación consecuencia de las desviaciones	X			X	Evaluación de las consecuencias de las desviaciones incluidas las que afectan seguridad y salud de empleados
		ii		Información técnica original				X	Cuando la información técnica original ya no exista, la información se puede desarrollar junto con el análisis de peligros del proceso
	3 (Equipo de proceso)	i	A	Materiales de construcción				X	Materiales de construcción de los equipos
			B	Diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID)				X	Diagramas de tuberías e instrumentos actualizados (As built)
			C	Clasificación eléctrica				X	Clasificación eléctrica actualizada
			D	Sistema de alivio				X	Diseño del sistema de alivio y base de diseño
			E	Sistemas de ventilación				X	Diseño de sistemas de ventilación
			F	Códigos y estándares				X	Códigos de diseño y estándares empleados
			G	Balance de materia y energía				X	Balances de materia y energía
			H	Sistemas de seguridad				X	Sistemas de seguridad (Ejemplo: enclavamientos, sistemas de detección o supresión
		ii		Buenas practicas de Ingeniería				X	El empleador debe documentar que el equipo cumple con las buenas prácticas de ingeniería reconocidas y generalmente aceptadas
		iii		Normas que ya no son de uso general			X	X	Equipo existente diseñado y construido de acuerdo con códigos, normas o prácticas que ya no son de uso general, se deberá determinar y documentar que el equipo está diseñado, mantenido, inspeccionado, probado y operando de manera segura.

29CFR1910.119 (e) “Análisis de peligro del proceso (PHA)”

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
e “Análisis de peligro del proceso (PHA)”	1 (Análisis de riesgo inicial)	i		Análisis inicial de peligro			X	X	EP Petroecuador, con el fin de estar acorde a este párrafo, debería realizar análisis de peligro a sus plantas de proceso que se describen el plano 2019035-GN-00-004, por tal; debe realizar la programación para realizar el análisis de peligro por cada planta operativa. Debido a que es una refinería de crudo oil, se recomienda que la metodología a aplicar sea “HAZOP” (Hazard and Operability Study).
		ii		No aplica para este tiempo					
		iii		No aplica para este tiempo					
		iv		No aplica para este tiempo					
		v		No aplica para este tiempo					
	2 (Metodologías PHA)	i		Qué pasa si			X	X	EP Petroecuador, podrá seleccionar la metodología que creyere más apropiada para sus Unidades operativas en función de sus necesidades y requerimientos, que previamente han sido analizados por los técnicos correspondientes.
		ii		Lista de Verificación			X	X	
		iii		Qué pasa si / lista de verificación			X	X	
		iv		Estudio de riesgos y operabilidad (HAZOP)			X	X	
		v		Análisis de modos y efectos de falla (FMEA)			X	X	
		vi		Análisis del árbol de fallos			X	X	
		vii		Una metodología equivalente adecuada			X	X	
	3 (PHA debe abordar)	i		Los peligros del proceso	X				El informe final de resultados del análisis de peligro que se haya seleccionado y realizado, debía abordar los temas antes citados, para cumplir con lo solicitado por el estándar 29CFR1910.119
		ii		Identificación de incidente anterior	X				
		iii		Controles de ingeniería y administrativos	X				
		iv		Consecuencias falla de controles de ingeniería y administrativos	X				
		v		Ubicación de las instalaciones	X				
		vi		Factores humanos	X				
		vii		Evaluación cualitativa de posibles efectos	X				
	4 (Funcionarios con experiencia)			Equipo con experiencia en ingeniería y operaciones de proceso			X		Refinería Esmeraldas, previo a realizar cualquier tipo de análisis de peligros de una Unidad Operativa, el equipo que lo conforme deberá contar con las siguientes cualidades mínimas: - Equipo con experiencia en ingeniería y operaciones de proceso - Incluir al menos un empleado que tenga experiencia y conocimientos específicos del proceso que se evalúa - Un miembro del equipo debe tener conocimiento de la metodología de análisis de peligros del proceso específico que se vaya a utilizar
	5 (Sistema para hallazgos y recomendaciones)			Establecer un sistema para abordar con prontitud los hallazgos y recomendaciones		X			Refinería Esmeraldas debe realizar un sistema que le permita abordar rápidamente los hallazgos y recomendaciones que se presenten en el informe final realizado por el equipo asignado. Debe documentarse todas las acciones que se debe tomar y realizarlos de manera oportuna. Estas recomendaciones deberán tener un cronograma de actividades que permita conocer el tiempo estimado de su ejecución y a la vez monitorear el avance del mismo. Todo cambio debe ser sociabilizado a las unidades que se puedan verse afectadas, esto previamente antes de su implementación

	6 (Actualización de estudio PHA)			Actualización de estudio PHA inicial cada 5 años		X			Refinería Esmeraldas deberá realizar un cronograma para actualización de análisis de peligro. El equipo que realice la actualización y/o revalidación deberá cumplir con los requisitos y recomendaciones del párrafo e (4) de la norma OSHA 29CFR1910.119
	7 (Conservación de estudios PHA)			Conservar información de estudios PHA				X	Ep Petroecuador, deberá conservar todos los análisis de peligro de proceso con sus respectivas actualizaciones o revalidaciones del párrafo "e" antes citado. A más de lo mencionado anteriormente, se debe conservar toda la información documentada de las recomendaciones que establece el párrafo e (5), durante toda la vida que dure la operación de la Refinería Esmeraldas.

29CFR1910.119 (f) "Procedimientos operativos"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
f "Procedimientos operativos"	**1 (desarrollar e implementar procedimientos)**	**i**	**A**	Arranque inicial				X	La norma OSHA, establece que el empleador (En este caso EP Petroecuador) debe desarrollar e implementar procedimientos operativos escritos, con instrucciones claras para realizar las actividades que pueden ser rutinarias como no rutinarias. Estos procedimientos operativos deben clasificarse de acuerdo a cada fase operativa, manteniendo parámetros de desviaciones, productos químicos, sistemas de seguridad y salud.
			B	Operaciones normales				X	
			C	Operaciones temporales				X	
			D	Parada de emergencia				X	
			E	Operaciones de emergencia				X	
			F	Paro normal				X	
			G	Arranque después de una parada o un paro de emergencia				X	
		ii	**A**	Consecuencias de la desviación				X	
			B	Pasos necesarios para corregir o evitar desviaciones				X	
		iii	**A**	Propiedades o peligros de productos químicos				X	
			B	Precauciones para prevenir explosión				X	
			C	Medidas de control				X	
			D	Control de calidad y niveles de inventario de químicos				X	
			E	Peligros especiales				X	
		iv		Sistemas de seguridad				X	
	2 (Procedimientos accesibles)			Procedimientos fácilmente accesibles			X		EP Petroecuador debe mantener los procedimientos en lugares accesibles para sus operadores ya sea en formato físico o digital. Los responsables de los grupos de trabajo deben asegurarse que se posea de los últimos procedimientos y que a su vez estén actualizados a la realidad operativa.
	3 (Revisión de procedimientos)			Revisión frecuente de procedimientos		X			Los procedimientos operativos deben ser revisados por los funcionarios de EP Petroecuador con una determinada frecuencia con el fin de reflejar los cambios que resultan por los productos químicos del proceso, tecnología, equipo y cambio en las instalaciones. La organización (Refinería Esmeraldas), deberá certificar anualmente que los procedimientos operativos sean precisos y actualizados

29CFR1910.119 (g) “Entrenamiento”

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
g “Entrenamiento”	1 (Formación inicial)	i		Capacitación descripción general de proceso y procedimientos		X			El personal de Refinería Esmeraldas que está directamente relacionado con la Operación de la Refinería, y los futuros empleados que vayan a estar relacionado a un proceso de operación, se deberá capacitarlos en una descripción general del proceso (Process overwiev) y de los procedimientos de su unidad de operación a cargo, según el párrafo “f” de la norma OSHA 29cfr1910.119. Para los funcionarios que ya han realizado trabajos de operación, el empleador puede certificar por escrito que el empleado tiene los conocimientos y habilidades requeridos para llevar a cabo de manera segura las obligaciones y responsabilidades inherentes al cargo.
		ii		Certificación por escrito de empleador			X		
	2 (Entrenamiento de actualización)			Entrenamiento de actualización		X			Para garantizar una actualización de conocimientos al personal involucrado en la operación de un proceso, se deberá realizar una capacitación al menos cada tres años, y si se considera necesario, se realizará con mayor frecuencia; esto con la finalidad de asegurarse que el funcionario comprende y se adhiere a los procedimientos actualizados
	3 (Documentación de formación)			Documentación de formación				X	EP Petroecuador, debe asegurarse que los empleados involucrados en la operación de un proceso, haya recibido y comprendido la capacitación estipulada en el párrafo “g” de la Norma OSHA 29CFR1910.119. Se deberá realizar un registro de la capacitación realizada, y utilizar medios para verificar que el empleado entendió la capacitación

29CFR1910.119 (h) “Contratistas”

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
	1 (Aplicación)			Contratistas para un proceso	X				Aplica para empresas que brinden determinados trabajos que estén relacionados a la operación de la Refinería Esmeraldas, como es el caso de mantenimiento o reparaciones, ampliaciones, rehabilitaciones, trabajos especializados, es decir; no aplica para trabajos que no influyan con la operación, por ejemplo: trabajos de limpieza, alimentación (Catering), lavandería, entrega de productos, entre otros del mismo tipo
		i		Selección de contratistas			X		EP Petroecuador al momento de seleccionar un contratista debe solicitar dentro de sus términos de referencia para contratación, la información sobre el desempeño y los programas de seguridad del contratista.
		ii		Información a empleados contratados				X	Una vez que se haya analizado y posteriormente adjudicado el contrato, deberá informar a los contratistas sobre los riesgos potenciales conocidos como por ejemplo incendio, explosión o liberación tóxica relacionados con el trabajo y los trabajos propios del contratista

h "Contratistas"	**2 (Responsabilidades del empleador)**	**iii**		Plan de acción de emergencias		X			EP Petroecuador deberá indicar y explicar sobre las disposiciones aplicables del plan de acción de emergencia que solicita la Norma OSHA 29CFR1910.119 en su párrafo "n"
		iv		Desarrollo e implementación de prácticas		X			Se debe desarrollar e implementar las prácticas de trabajo seguro, así como lo establece el párrafo f(4) de la Norma OSHA 29 CFR1910.119.
		v		Evaluación periódica de desempeño			X		EP Petroecuador deberá evaluar periódicamente el desempeño de los contratistas en el cumplimiento de sus obligaciones como se indica en el párrafo (h) (3) de OSHA 29CFR.1910.119
		vi		Registro de lesiones y enfermedades				X	El departamento de Seguridad de Refinería Esmeraldas deberá mantener un registro de lesiones y enfermedades de los empleados contratados relacionados con el trabajo del contratista en las áreas de proceso
	3 (Responsabilidades del empleador contratado)	**i**		Capacitación prácticas laborales			X		EP Petroecuador, deberá asegurarse que todos los empleados de la contratista se encuentren capacitados en las prácticas laborales necesarias y requeridas para realizar un trabajo de manera segura, y eficiente.
		ii		Instrucción peligros potenciales			X		El contratista deberá cerciorarse que todos sus empleados sean instruidos y capacitados sobre lo descrito en el párrafo h(2ii) de OSHA 29CFR.1910.119
		iii		Documentación de capacitación				X	Cuando Refinería Esmeraldas haya terminado la inducción o capacitación, deberá documentarlo, llevando un registro que al menos contenga identidad del empleado contratado, fecha de la capacitación y los medios utilizados para verificar que el empleado entendió la capacitación
		iv		Cumplimiento reglas de seguridad		X			El contratista deberá asegurarse que cada empleado contratado respete y siga las reglas y normativa de seguridad de la instalación, incluidas las prácticas laborales seguras del párrafo (f) (4) de OSHA 29CFR.1910.119
		v		Peligros en el trabajo	X				El contratista deberá advertir o informar al empleador de cualquier peligro que se presente o se pueda presentar en el lugar donde está realizando las actividades para la cual fue contratado o en cualquier lugar de las plantas operativas

29CFR1910.119 (j) "Integridad mecánica"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
	1 (Aplicación)	**i**		Recipientes a presión y tanques de almacenamiento	X				La integridad mecánica se aplica a los equipos descritos
		ii		Sistemas de tuberías	X				
		iii		Sistemas y dispositivos de alivio y ventilación	X				
		iv		Sistemas de parada de emergencia	X				
		v		Controles	X				
		vi		Bombas	X				
	2 (Procedimientos escritos)			Procedimientos escritos				X	Refinería Esmeraldas debe establecer e implementar procedimientos escritos para mantener la integridad continua del equipo de proceso

j "Integridad mecánica"	**3 (Capacitación para actividades de mantenimiento de procesos)**			Capacitación		X			EP Petroecuador deberá capacitar y entrenar a cada funcionario involucrado en el mantenimiento de la integridad continua del equipo de proceso
	4 (Inspección y prueba)	**i**		Inspección y pruebas equipos de proceso	X				Se deben realizar inspecciones y pruebas en los equipos de proceso
		ii		Buenas practicas de ingeniería			X		Los procedimientos de inspección y prueba deben seguir buenas prácticas de ingeniería reconocidas y generalmente aceptadas
		iii		Frecuencia y pruebas de Equipos			X		La frecuencia de las inspecciones y pruebas del equipo de proceso debe ser consistente con las recomendaciones de los fabricantes aplicables y las buenas prácticas de ingeniería, y de ser el caso se realizarán con mayor frecuencia si se determina que es necesario por la experiencia operativa previa
		iv		Documentar inspecciones y pruebas				X	Los funcionarios del departamento designado de Refinería Esmeraldas, deberán documentar cada inspección y prueba que se haya realizado en un equipo de proceso.
	5 (Deficiencia de equipos)			Corrección de equipos	X				EP Petroecuador deberá realizar un plan o acción, a fin de corregir las deficiencias en un equipo que se encuentre fuera de los límites aceptables. Los límites son los que se encuentran definidos en la información de seguridad del proceso, párrafo (d) de la norma en referencia. Esto debe realizarse antes de su uso posterior o a su vez en una ventana operativa cuando se tomen los medios necesarios para asegurar una operación segura.
	6 (Garantía de calidad)	**i**		Construcción nuevas plantas y equipos	X				Cuando se realice la construcción de nuevas plantas y equipos de proceso, EP Petroecuador deberá asegurarse que los equipos en el momento que se fabrican o construyen, sea el adecuado para la aplicación del proceso para el cual fue diseñado.
		ii		Verificaciones y inspecciones apropiadas			X		Se deben contar con todo lo requerido a fin de poder realizar verificaciones e inspecciones apropiadas que aseguren que los equipos estén instalados correctamente y de acuerdo con las especificaciones de diseño y las instrucciones del fabricante.
		iii		Materiales adecuados	X				Refinería Esmeraldas debe asegurarse que los materiales para los mantenimientos, las piezas de repuesto y el equipo sean los adecuados para la aplicación del proceso en el cual se utilizarán.

29CFR1910.119 (k) “Permisos de trabajo en caliente”

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORM. DOCUMENT.	DESCRIPCIÓN
k “Permisos de trabajo en caliente”	**1 (Permisos)**			Permiso de trabajo en caliente	X				Los funcionarios de Refinería Esmeraldas o contratistas, previo a realizar trabajos que generen chispa, llama, calor de radicación o similar, deberá solicitar un permiso de trabajo en caliente.
	2 (Implementación antes de las actividades)			Documentar requisitos de prevención y protección contra incendios				X	EP Petroecuador deberá revisar si los permisos en caliente que poseen, documentan los requisitos de prevención y protección contra incendios que contempla la norma OSHA 29CFR1910.252 (a).

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO d - "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

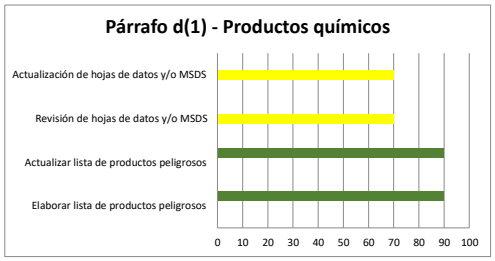
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO	d (1) (Productos químicos)	i, ii, iii, iv, v, vi,vii		Elaborar lista de productos peligrosos	Elaborar la lista de productos altamente peligrosos o que sean superior al umbral según establece el apéndice A de la OSHA 29CFR1910.119	Una sola vez	ISIA / ITE	90	25	23	80	20	70
				Actualizar lista de productos peligrosos	Actualizar la lista de productos altamente peligrosos o que sean superior al umbral según establece el apéndice A de la OSHA 29CFR1910.119	Actualizar cada dos años	ISIA / ITE	90	25	23			
				Revisión de hojas de datos y/o MSDS	Revisión de hojas de datos y/o MSDS que contengan los datos mínimos requeridos desde i hasta vii	Una sola vez	ISIA / ITE	70	25	18			
				Actualización de hojas de datos y/o MSDS	Actualización de hojas de datos y/o MSDS que contengan los datos mínimos requeridos desde i hasta vii	Una vez cada dos años	ISIA / ITE	70	25	18			
	d (2) (Tecnología del proceso)	i	A	Diagrama de flujo (PFD)	Estandarizar y recodificar PFD totales de Refinería Esmeraldas	Una sola vez	ITE	100	40	40	91	30	
			B	Química del proceso	Realizar el balance químico (masa y energía) de corrientes	Una sola vez	ITE	100	10	10			
			C	Inventario máximo previsto	Inventario máximo previsto de carga o corrientes	Una sola vez	ISIA	80	10	8			
			D	Límites superior e inferior (T, P, F o comp.)	Realizar limites superiores e inferiores de las Unidades de Proceso	Una sola vez	ITE	100	10	10			
			E	Evaluación consecuencia de las desviaciones	Realizar procedimiento para evaluación de las consecuencias de las desviaciones incluidas las que afectan seguridad y salud de empleados	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	85	15	13			
		ii		Falta de información técnica Original	Realizar procedimiento para obtención de información faltante a partir de estudios de peligro PHA	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	70	15	11			
	d (3) (Equipo de proceso)	i	A	Materiales de construcción	Evidenciar la documentación de los materiales de construcción de los equipos	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	80	10	8	54	50	
			B	Diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID)	Estandarizar y actualizar los Diagramas P&ID existentes de REE	Una sola vez	ITE	25	30	8			
			C	Clasificación eléctrica	Actualizar clasificación eléctrica	Una sola vez	IOP / IMA	50	20	10			
			D	Sistema de alivio	Analizar los sistemas de alivios de los equipos principales de REE	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	50	10	5			
			E	Sistemas de ventilación	Analizar los sistemas de ventilación de los equipos principales de REE	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	50	5	3			
			F	Códigos y estándares	Revisar los códigos y estándares empleados en los equipos principales de REE	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	70	5	4			
			G	Balance de materia y energía	Revisar si existen balance de materia y energía	Una sola vez	ITE	100	5	5			
			H	Sistemas de seguridad	Revisión de sistemas de seguridad como enclavamientos, sistemas de detección de supresión	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	100	5	5			
		ii		Buenas practicas de Ingeniería	Documentar que los equipos principales de REE cumplen con las buenas practicas de ingeniería reconocidas y generalmente aceptadas	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	70	5	4			
		iii		Normas que ya no son de uso general	Determinar los equipos existentes, diseñados y construidos de acuerdo con códigos, normas o prácticas que ya no son de uso general y documentar que el equipo está diseñado, mantenido, inspeccionado, probado y operando de manera segura.	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / IMA	70	5	4			

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO d - "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO"
OSHA 29CFR1910.119

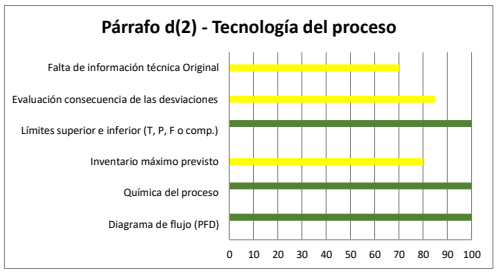
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

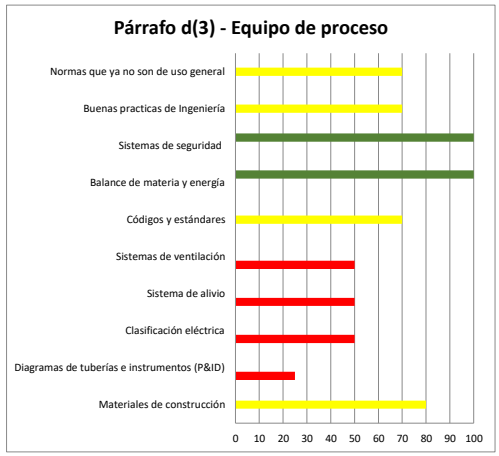
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
"Información de seguridad de Proceso"	d (1) (Productos químicos)	i, ii, iii, iv, v, vi,vii		Elaborar lista de productos peligrosos	Elaborar la lista de productos altamente peligrosos o que sean superior al umbral según establece el apéndice A de la OSHA 29CFR1910.119	90
				Actualizar lista de productos peligrosos	Actualizar la lista de productos altamente peligrosos o que sean superior al umbral según establece el apéndice A de la OSHA 29CFR1910.119	90
				Revisión de hojas de datos y/o MSDS	Revisión de hojas de datos y/o MSDS que contengan los datos mínimos requeridos desde i hasta vii	70
				Actualización de hojas de datos y/o MSDS	Actualización de hojas de datos y/o MSDS que contengan los datos mínimos requeridos desde i hasta vii	70



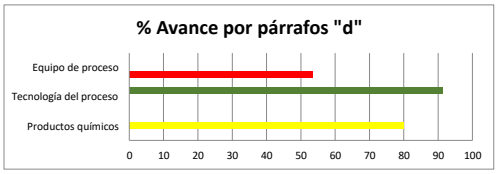
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
"Información de seguridad de Proceso"	d (2) (Tecnología del proceso)	i	A	Diagrama de flujo (PFD)	Estandarizar y recodificar PFD totales de Refinería Esmeraldas	100
			B	Química del proceso	Realizar el balance químico (masa y energía) de corrientes	100
			C	Inventario máximo previsto	Inventario máximo previsto de carga o corrientes	80
			D	Límites superior e inferior (T, P, F o comp.)	Realizar limites superiores e inferiores de las Unidades de Proceso	100
			E	Evaluación consecuencia de las desviaciones	Realizar procedimiento para evaluación de las consecuencias de las desviaciones incluidas las que afectan seguridad y salud de empleados	85
		ii		Falta de información técnica Original	Realizar procedimiento para obtención de información faltante a partir de estudios de peligro PHA	70



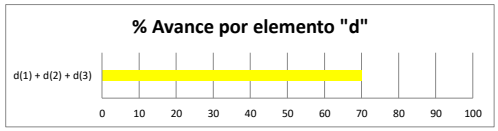
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
"Información de seguridad de Proceso"	d (3) (Equipo de proceso)	i	A	Materiales de construcción	Evidenciar la documentación de los materiales de construcción de los equipos	80
			B	Diagramas de tuberías e instrumentos (P&ID)	Estandarizar y actualizar los Diagramas P&ID existentes de REE	25
			C	Clasificación eléctrica	Actualizar clasificación eléctrica	50
			D	Sistema de alivio	Analizar los sistemas de alivios de los equipos principales de REE	50
			E	Sistemas de ventilación	Analizar los sistemas de ventilación de los equipos principales de REE	50
			F	Códigos y estándares	Revisar los códigos y estándares empleados en los equipos principales de REE	70
			G	Balance de materia y energía	Revisar si existen balance de materia y energía	100
			H	Sistemas de seguridad	Revisión de sistemas de seguridad como enclavamientos, sistemas de detección de supresión	100
		ii		Buenas practicas de Ingeniería	Documentar que los equipos principales de REE cumplen con las buenas practicas de ingeniería reconocidas y generalmente aceptadas	70
		iii		Normas que ya no son de uso general	Determinar los equipos existentes, diseñados y construidos de acuerdo con códigos, normas o prácticas que ya no son de uso general y documentar que el equipo está diseñado, mantenido, inspeccionado, probado y operando de manera segura.	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
"Información de seguridad de Proceso"	d(1)	Productos químicos	80
	d(2)	Tecnología del proceso	91
	d(3)	Equipo de proceso	54



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
"Información de seguridad de Proceso"	d(1) + d(2) + d(3)	d1 = 20 d2 = 30 d3 = 50	70



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO e - "ANÁLISIS DE PELIGRO (PHA)"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
ANÁLISIS DE PELIGRO DEL PROCESO (PHA)	e* (1) (Análisis de riesgo inicial)	i		Análisis inicial de peligro	Realizar cronograma para análisis de plantas de proceso de Refinería Esmeraldas	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP	80	5	4	61	30	73
					Una vez realizado el cronograma de análisis, realizarlo progresivamente	Cada 5 años	ISIA / ITE / IOP / MAN	60	95	57			
	e (2) (Metodologías PHA)	i		Qué pasa si	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Que pasa si"	Una sola vez	ITE / IOP	70	10	7	70	10	
		ii		Lista de Verificación	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Lista de verificación"	Una sola vez	ITE / IOP	70	10	7			
		iii		Qué pasa si / lista de verificación	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Qué pasa si / lista de verificación"	Una sola vez	ITE / IOP	70	10	7			
		iv		Estudio de riesgos y operabilidad (HAZOP)	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "HAZOP"	Una sola vez	ITE / IOP	70	20	14			
		v		Análisis de modos y efectos de falla (FMEA)	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "FMEA"	Una sola vez	ITE / IOP	70	20	14			
		vi		Análisis del árbol de fallos	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Árbol de fallas"	Una sola vez	ITE / IOP	70	10	7			
		vii		Una metodología equivalente adecuada (ACR)	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis ACR o similar	Una sola vez	ITE / IOP	70	20	14			
	3 (PHA debe abordar)	i		Los peligros del proceso	Formato de informe para análisis de peligro	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / MAN	90	100	100	100	5	
		ii		Identificación de incidente anterior									
		iii		Controles de ingeniería y administrativos									
		iv		Consecuencias falla de controles de ingeniería y administrativos									
		v		Ubicación de las instalaciones									
		vi		Factores humanos									
		vii		Evaluación cualitativa de posibles efectos									
	4 (Funcionarios con experiencia)			Equipo con experiencia en ingeniería y operaciones de proceso	Realizar matriz y/o especificación para selección de personal para análisis PHA	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / MAN	90	100	100	100	5	
	5 (Sistema para hallazgos y recomendaciones)			Establecer un sistema para abordar con prontitud los hallazgos y recomendaciones	Realizar un sistema o especificación para realizar los hallazgos y recomendaciones de los análisis PHA	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / MAN	90	100	100	100	5	
	6 (Actualización de estudio PHA)			Actualización de estudio PHA inicial cada 5 años	Elaborar especificación para actualización o revalidación de análisis PHA de plantas de proceso de REE	Una sola vez	ISIA / ITE / IOP / MAN	70	5	4	70	40	
					Actualización de plantas de proceso de REE	Cada 5 años	ISIA / ITE / IOP / MAN	70	95	67			
	7 (Conservación de estudios PHA)			Conservar información de estudios PHA	Realizar repositorio físico y/o electrónico para conservación de estudios PHA	Una sola vez	ITE / IOP / TIC's	90	100	90	90	5	

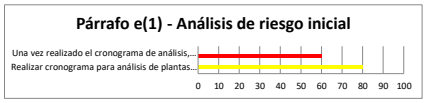
* Las letras ii, iii, iv, v no aplican

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO d - "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO"
OSHA 29CFR1910.119

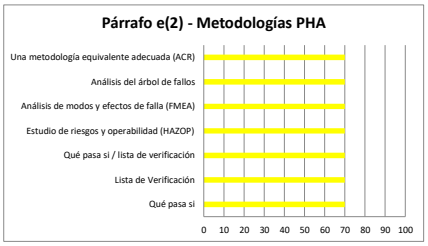
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

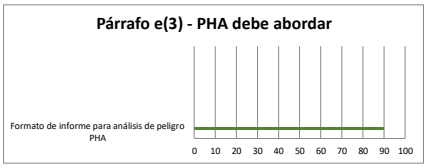
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	e (1) (Análisis de riesgo inicial)	i		Análisis inicial de peligro	Realizar cronograma para análisis de plantas de proceso de Refinería Esmeraldas	80
					Una vez realizado el cronograma de análisis, realizarlo progresivamente	60



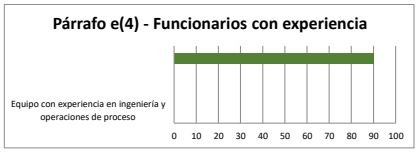
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	e (2) (Metodologías PHA)	i		Qué pasa si	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Que pasa si"	70
		ii		Lista de Verificación	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Lista de verificación"	70
		iii		Qué pasa si / lista de verificación	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Qué pasa si / lista de verificación"	70
		iv		Estudio de riesgos y operabilidad (HAZOP)	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "HAZOP"	70
		v		Análisis de modos y efectos de falla (FMEA)	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "FMEA"	70
		vi		Análisis del árbol de fallos	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis "Árbol de fallas"	70
		vii		Una metodología equivalente adecuada (ACR)	Realizar procedimiento oficial para realizar análisis ACR o similar	70



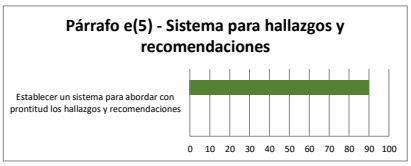
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	3 (PHA debe abordar)	i		Los peligros del proceso	Formato de informe para análisis de peligro PHA	90
		ii		Identificación de incidente anterior		
		iii		Controles de ingeniería y administrativos		
		iv		Consecuencias falla de controles de ingeniería y administrativos		
		v		Ubicación de las instalaciones		
		vi		Factores humanos		
		vii		Evaluación cualitativa de posibles efectos		



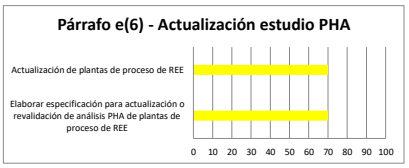
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	4 (Funcionarios con experiencia)			Equipo con experiencia en ingeniería y operaciones de proceso	Realizar matriz y/o especificación para selección de personal para análisis PHA	90



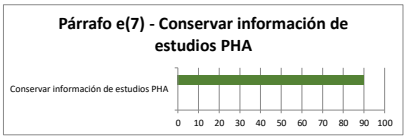
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	5 (Sistema para hallazgos y recomendaciones)			Establecer un sistema para abordar con prontitud los hallazgos y recomendaciones	Realizar un sistema o especificación para realizar los hallazgos y recomendaciones de los análisis PHA	90



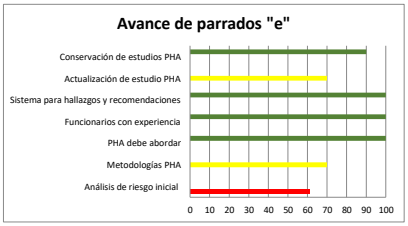
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	6 (Actualización de estudio PHA)			Actualización de estudio PHA inicial cada 5 años	Elaborar especificación para actualización o revalidación de análisis PHA de plantas de proceso de REE	70
					Actualización de plantas de proceso de REE	70



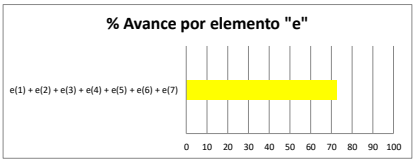
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Análisis de peligro del proceso (PHA)	7 (Conservación de estudios PHA)			Conservar información de estudios PHA	Realizar repositorio físico y/o electrónico para conservación de estudios PHA	90



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
Análisis de peligro del proceso (PHA)	e(1)	Análisis de riesgo inicial	61
	e(2)	Metodologías PHA	70
	e(3)	PHA debe abordar	100
	e(4)	Funcionarios con experiencia	100
	e(5)	Sistema para hallazgos y recomendaciones	100
	e(6)	Actualización de estudio PHA	70
	e(7)	Conservación de estudios PHA	90



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
Análisis de peligro del proceso (PHA)	e(1) + e(2) + e(3) + e(4) + e(5) + e(6) + e(7)	e1 = 20 e2 = 30 e3 = 50 e4 = 20 e5 = 30 e6 = 50 e7 = 20	73



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO f - "PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

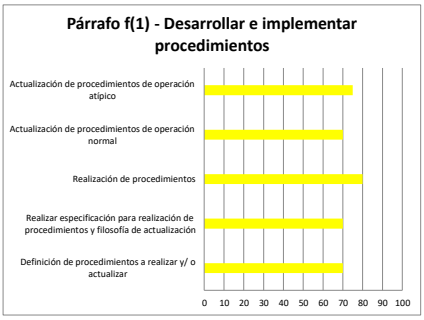
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	f "Procedimientos operativos"	1 (desarrollar e implementar procedimientos)	i, ii, iii, iv	i= A, B, C, D, E, F, G ii= A, B iii= A, B, C, D, D, E	i A -Arranque inicial B - Operaciones normales C - Operaciones temporales D - Parada de emergencia E - Operaciones de emergencia F - Paro normal G - Arranque después de una parada o un paro de emergencia ii A - Consecuencias de la desviación B - Pasos necesarios para corregir o evitar desviaciones iii A - Propiedades o peligros de productos químicos B - Precauciones para prevenir explosión C - Medidas de control D - Control de calidad y niveles de inventario de químicos E - Peligros especiales Peligros especiales iv	Definición de procedimientos a realizar y/ o actualizar	Una sola vez	IOP	100	5	5	79	90	80
						Realizar especificación para realización de procedimientos y filosofía de actualización	Una sola vez	IOP	100	5	5			
						Realización de procedimientos	Una sola vez	IOP	80	50	40			
						Actualización de procedimientos de operación normal	Cada dos años	IOP	70	20	14			
						Actualización de procedimientos de operación atípico	Cada año	IOP	75	20	15			
	f "Procedimientos operativos"	2 (Procedimientos accesibles a empleados)			Procedimientos fácilmente accesibles	Procedimientos actualizados en casetas de operaciones	Una sola vez	IOP	100	50	50	100	5	
						Procedimientos en repositorio digital o intranet	Una sola vez	IOP	100	50	50			
	f "Procedimientos operativos"	3 (Revisión de procedimientos)			Revisión frecuente de procedimientos	Certificar el Área Usuaria que los procedimientos están actualizados y son precisos	Una sola vez	IOP	70	100	70	70	5	

PETROECUADOR		**GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)** **REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO d - "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO"** **OSHA 29CFR1910.119**

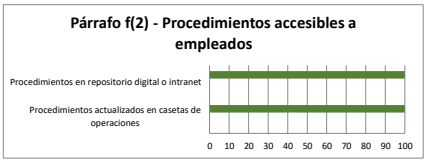
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

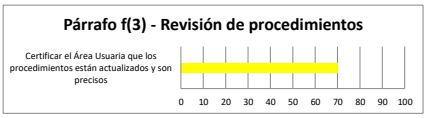
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	**f "Procedimientos operativos"**	**1 (desarrollar e implementar procedimientos)**	**i, ii, iii, iv**	**i= A, B, C, D, E, F, G** **ii= A, B** **iii= A, B, C, D, D, E**	**i** A -Arranque inicial B - Operaciones normales C - Operaciones temporales D - Parada de emergencia E - Operaciones de emergencia F - Paro normal G - Arranque después de una parada o un paro de emergencia **ii** A - Consecuencias de la desviación B - Pasos necesarios para corregir o evitar desviaciones **iii** A - Propiedades o peligros de productos químicos B - Precauciones para prevenir explosión C - Medidas de control D - Control de calidad y niveles de inventario de químicos E - Peligros especiales Peligros especiales **iv**	Definición de procedimientos a realizar y/ o actualizar	**70**
						Realizar especificación para realización de procedimientos y filosofía de actualización	**70**
						Realización de procedimientos	**80**
						Actualización de procedimientos de operación normal	**70**
						Actualización de procedimientos de operación atípico	**75**



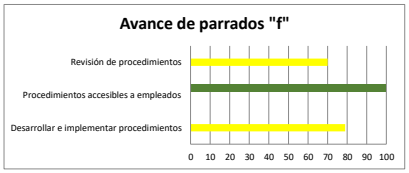
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	**f "Procedimientos operativos"**	**2 (Procedimientos accesibles a empleados)**			Procedimientos fácilmente accesibles	Procedimientos actualizados en casetas de operaciones	**100**
						Procedimientos en repositorio digital o intranet	**100**



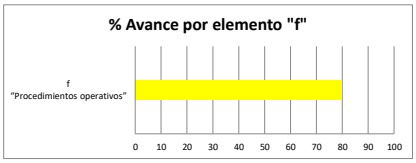
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	**f "Procedimientos operativos"**	**3 (Revisión de procedimientos)**			Revisión frecuente de procedimientos	Certificar el Área Usuaria que los procedimientos están actualizados y son precisos	**70**



ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	f "Procedimientos operativos"	f(1)	Desarrollar e implementar procedimientos	79
		f(2)	Procedimientos accesibles a empleados	100
		f(3)	Revisión de procedimientos	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS	f "Procedimientos operativos"	f(1) + f(2) + f(3)	f1 = 90 f2 = 5 f3 = 5	80



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO g - "ENTRENAMIENTO"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

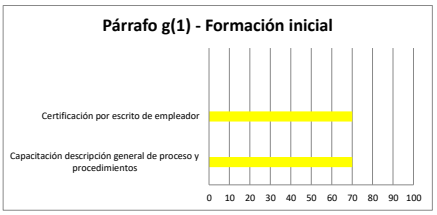
29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
g "ENTRENAMIENTO"	1 (Formación inicial)	i		Capacitación descripción general de proceso y procedimientos	Realizar capacitación a empleados de las unidades de proceso a actuales y nuevos empleados que van a operar directamente las plantas	Mínimo cada 3 años o cuando amerite	IOP / TTHH	70	95	67	70	90	70
		ii		Certificación por escrito de empleador	Entregar certificado a los empleados que hayan recibido la capacitación	Mínimo cada 3 años o cuando amerite	IOP / TTHH	70	5	4			
	2 (Entrenamiento de actualización)			Entrenamiento de actualización	Realizar capacitación a empleados de las unidades de proceso a actuales y nuevos empleados sobre actualización de la planta que esta operando	Mínimo cada 3 años o cuando amerite	IOP / TTHH	70	100	70	70	5	
	3 (Documentación de formación)			Documentación de formación	Realizar evaluación de conocimientos del curso de entrenamiento y registro de capacitación	Mínimo cada 3 años o cuando amerite	IOP / TTHH	70	100	70	70	5	

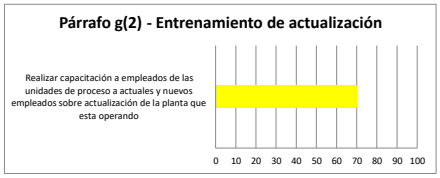
GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO g - "ENTRENAMIENTO"
OSHA 29CFR1910.119

29CFR1910.119 (g) "ENTRENAMIENTO"

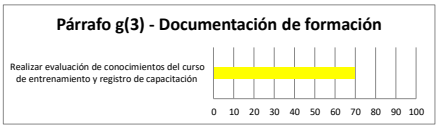
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	1 (Formación inicial)	i		Capacitación descripción general de proceso y procedimientos	Realizar capacitación a empleados de las unidades de proceso a actuales y nuevos empleados que van a operar directamente las plantas	70
			ii		Certificación por escrito de empleador	Entregar certificado a los empleados que hayan recibido la capacitación	70



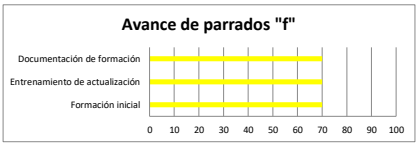
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	2 (Entrenamiento de actualización)			Entrenamiento de actualización	Realizar capacitación a empleados de las unidades de proceso a actuales y nuevos empleados sobre actualización de la planta que esta operando	70



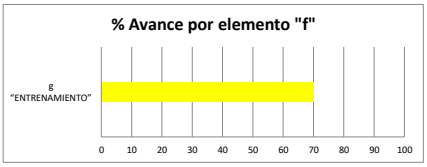
ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	3 (Documentación de formación)			Documentación de formación	Realizar evaluación de conocimientos del curso de entrenamiento y registro de capacitación	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	g(1)	Formación inicial	70
		g(2)	Entrenamiento de actualización	70
		g(3)	Documentación de formación	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	N°	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
ENTRENAMIENTO	g "ENTRENAMIENTO"	g(1) + g(2) + g(3)	g1 = 90 g2 = 5 g3 = 5	70



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO h - "CONTRATISTAS"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (h) "Contratistas"

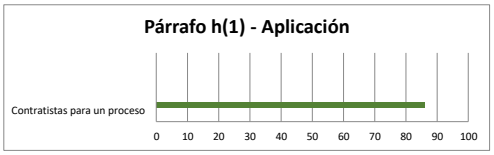
PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
h "Contratistas"	1 (Aplicación)			Contratistas para un proceso	Matriz para segregar contratistas que aplica PSM y contratistas que no lo aplican.	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	86	100	86	86	20	93
	2 (Responsabilidades del empleador)	i		Selección de contratistas	Lista de verificación para obtención y evaluación sobre desempeño de programas de seguridad del oferente para un contrato	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	75	15	11	92	40	
		ii		Información a empleados contratados	Presentación de inducción al personal de contratistas para informar sobre los riesgos en la planta industrial	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	15	15			
		iii		Plan de acción de emergencias	Registro de cumplimiento de explicación del plan de emergencias	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	25	25			
		iv		Desarrollo e implementación de prácticas	Desarrollo de ingreso y salida de personal contratado	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA / Seg. Física	100	15	15			
		v		Evaluación periódica de desempeño	Desarrollo de ficha de evaluación periódica de contratistas	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	70	15	11			
		vi		Registro de lesiones y enfermedades	Desarrollo de registro para lesiones y enfermedades de personal contratado	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	15	15			
	3 (Responsabilidades del empleador contratado)	i		Capacitación prácticas laborales	Registro a ser llenado por contratista esta capacitado para su trabajo	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	90	20	18	98	40	
		ii		Instrucción peligros potenciales	Registro a ser llenado por contratista, asegurando que los empleados están instruidos en los peligros potenciales	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	20	20			
		iii		Documentación de capacitación	Registro de cumplimiento de empleados contratados (3i) y (3ii)	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	20	20			
		iv		Cumplimiento reglas de seguridad	Registro de cumplimiento de reglas de seguridad	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	20	20			
		v		Peligros en el trabajo	Registro para documentar advertencias de peligro en planta	Cada dos años (actualización de formato)	ISIA	100	20	20			

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO h - "CONTRATISTAS"
OSHA 29CFR1910.119

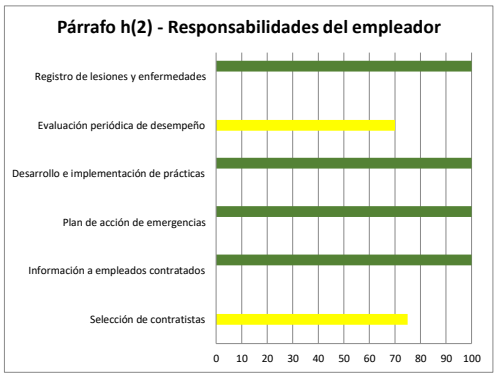
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (h) "CONTRATISTAS"

ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
"Contratistas"	h (1) (Aplicación)			Contratistas para un proceso	Matriz para segregar contratistas que aplica PSM y contratistas que no lo aplican.	86



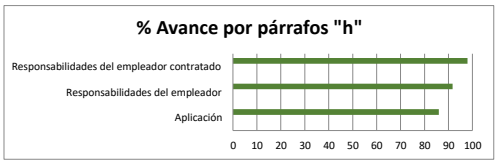
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
"Contratistas"	h (2) (Responsabilidades del empleador)	i		Selección de contratistas	Lista de verificación para obtención y evaluación sobre desempeño de programas de seguridad del oferente para un contrato	75
		ii		Información a empleados contratados	Presentación de inducción al personal de contratistas para informar sobre los riesgos en la planta industrial	100
		iii		Plan de acción de emergencias	Registro de cumplimiento de explicación del plan de emergencias	100
		iv		Desarrollo e implementación de prácticas	Desarrollo de ingreso y salida de personal contratado	100
		v		Evaluación periódica de desempeño	Desarrollo de ficha de evaluación periódica de contratistas	70
		vi		Registro de lesiones y enfermedades	Desarrollo de registro para lesiones y enfermedades de personal contratado	100



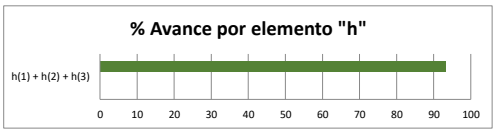
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
"Contratistas"	d (3) (Responsabilidades del empleador contratado)	i		Capacitación prácticas laborales	Registro a ser llenado por contratista esta capacitado para su trabajo	90
		ii		Instrucción peligros potenciales	Registro a ser llenado por contratista, asegurando que los empleados están instruidos en los peligros potenciales	100
		iii		Documentación de capacitación	Registro de cumplimiento de empleados contratados (3i) y (3ii)	100
		iv		Cumplimiento reglas de seguridad	Registro de cumplimiento de reglas de seguridad	100
		v		Peligros en el trabajo	Registro para documentar advertencias de peligro en planta	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
"Contratistas"	h(1)	Aplicación	86
	h(2)	Responsabilidades del empleador	92
	h(3)	Responsabilidades del empleador contratado	98



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
"Contratistas"	h(1) + h(2) + h(3)	h1 = 20 h2 = 40 h3 = 40	93



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO j - "INTEGRIDAD MECÁNICA"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (j) "Integridad Mecánica"

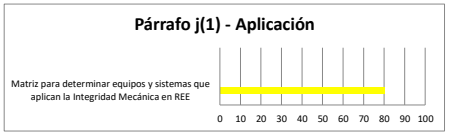
PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
j "Integridad mecánica"	1 (Aplicación)	i, ii, iii, iv, v, vi		Equipos que aplican integridad mecánica: - Recipientes a presión y tanques de almacenamiento - Sistemas de tuberías - Sistemas y dispositivos de alivio y ventilación - Sistemas de parada de emergencia - Controles - Bombas	Matriz para determinar equipos y sistemas que aplican la Integridad Mecánica en REE	Cada cinco Años (Actualizar Matriz)	ITE / IOP / ISIA / IMA	80	100	80	80	5	80
	2 (Procedimientos escritos)			Procedimientos escritos	Determinar los procedimientos necesarios para mantener integridad mecánica	Una sola vez	ITE / IOP / ISIA / IMA	70	100	70	70	5	
	3 (Capacitación para actividades de mantenimiento de procesos)			Capacitación	Capacitación para empleados de mantenimiento para la integridad mecánica	Cada dos años	Talento Humano	70	100	70	70	10	
	4 (Inspección y prueba)	i		Inspección y pruebas equipos de proceso	Realizar inspecciones de equipos de acuerdo a cronograma de (4iii)	Cada año	ITE / IOP / ISIA / IMA	70	25	18	85	50	
		ii		Buenas practicas de ingeniería a procedimientos	Realizar Procedimientos para integridad mecánica	Actualizar cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	75	25	19			
		iii		Frecuencia y pruebas de Equipos	Realizar cronograma de inspección de equipos	Cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	95	25	24			
		iv		Documentar inspecciones y pruebas	Formato para documentar pruebas	Actualizar cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	100	25	25			
	5 (Deficiencia de equipos)			Corrección de equipos	Plan para corrección de equipos que están fuera de limites aceptables	Actualizar cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	70	100	70	70	10	
	6 (Garantía de calidad)	i		Construcción nuevas plantas y equipos	Plan de calidad para fabricación de equipos nuevos	Actualizar cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	90	33	30	82	20	
		ii		Verificaciones y inspecciones apropiadas	Plan de calidad para instalación de equipos y de acuerdo a especificaciones	Actualizar cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	80	33	26			
		iii		Materiales adecuados	Plan de calidad para mantenimiento de equipos	Actualizar cada dos años	ITE / IOP / ISIA / IMA	75	34	26			

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO j - "INTEGRIDAD MECÁNICA"
OSHA 29CFR1910.119

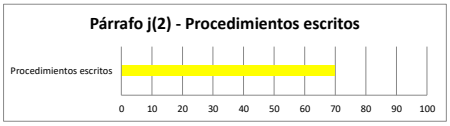
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (j) "Integridad Mecánica"

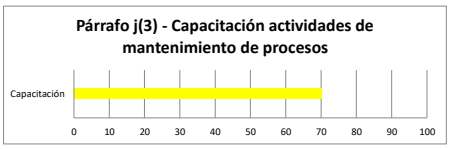
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Integridad Mecánica	j (1) (Aplicación)	i, ii, iii, iv, v, vi		Equipos que aplican integridad mecánica: - Recipientes a presión y tanques de almacenamiento - Sistemas de tuberías - Sistemas y dispositivos de alivio y ventilación - Sistemas de parada de emergencia - Controles - Bombas	Matriz para determinar equipos y sistemas que aplican la Integridad Mecánica en REE	80



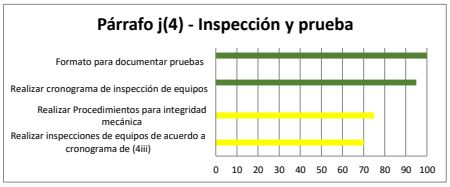
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Integridad Mecánica	j (2) (Procedimientos escritos)			Procedimientos escritos	Determinar los procedimientos necesarios para mantener integridad mecánica	70



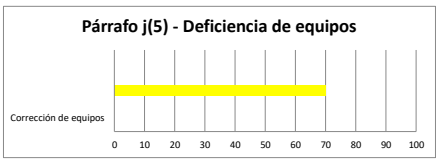
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Integridad Mecánica	j (3) (Capacitación para actividades de mantenimiento de procesos)			Capacitación	Capacitación para empleados de mantenimiento para la integridad mecánica	70



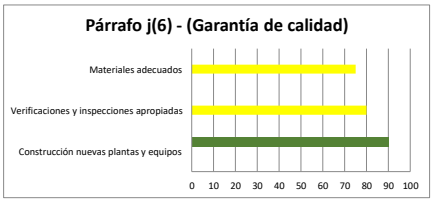
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Integridad Mecánica	j (4) (Inspección y prueba)	i		Inspección y pruebas equipos de proceso	Realizar inspecciones de equipos de acuerdo a cronograma de (4iii)	70
		ii		Buenas practicas de ingeniería a procedimientos	Realizar Procedimientos para integridad mecánica	75
		iii		Frecuencia y pruebas de Equipos	Realizar cronograma de inspección de equipos	95
		iv		Documentar inspecciones y pruebas	Formato para documentar pruebas	100



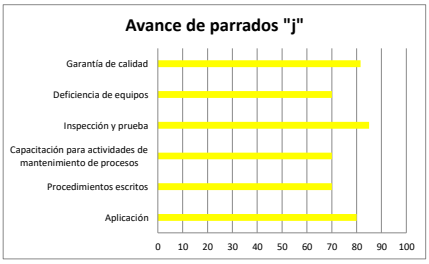
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Integridad Mecánica	j (5) (Deficiencia de equipos)			Corrección de equipos	Plan para corrección de equipos que están fuera de límites aceptables	70



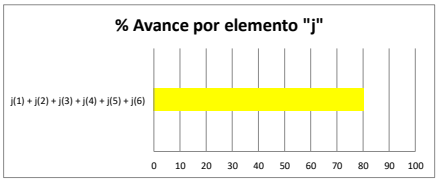
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Integridad Mecánica	j (6) (Garantía de calidad)	i		Construcción nuevas plantas y equipos	Plan de calidad para fabricación de equipos nuevos	90
		ii		Verificaciones y inspecciones apropiadas	Plan de calidad para instalación de equipos y de acuerdo a especificaciones	80
		iii		Materiales adecuados	Plan de calidad para mantenimiento de equipos	75



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
Integridad Mecánica	j(1)	Aplicación	80
	j(2)	Procedimientos escritos	70
	j(3)	Capacitación para actividades de mantenimiento de procesos	70
	j(4)	Inspección y prueba	85
	j(5)	Deficiencia de equipos	70
	j(6)	Garantía de calidad	82



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
Análisis de peligro del proceso (PHA)	j(1) + j(2) + j(3) + j(4) + j(5) + j(6)	e1 = 5 e2 = 5 e3 = 10 e4 = 50 e5 = 10 e6 = 20	80



GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO k - "PERMISOS DE TRABAJO EN CALIENTE"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (k) "Permisos de trabajo en caliente"

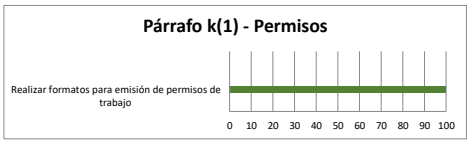
PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
k "Permisos de trabajo en caliente"	**1 (Permisos)**			Permiso de trabajo en caliente	Realizar formatos para emisión de permisos de trabajo	Actualizar cada dos años	ISIA	**100**	**100**	**100**	**100**	**30**	**100**
	2 (Implementación antes de las actividades)			Documentar requisitos de prevención y protección contra incendios	Reportar numero de permisos de trabajo en caliente abiertos y cerrados semestralmente	Dos veces al año	ISIA	**100**	**100**	**100**	**100**	**70**	

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO k - "PERMISOS DE TRABAJO EN CALIENTE"
OSHA 29CFR1910.119

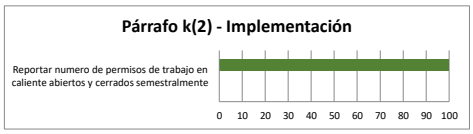
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (k) "Permisos de trabajo en caliente"

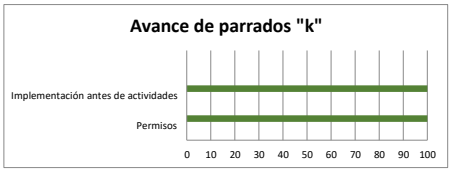
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Permisos de trabajo en caliente	**k (1) (Permisos)**			Permiso de trabajo en caliente	Realizar formatos para emisión de permisos de trabajo	**100**



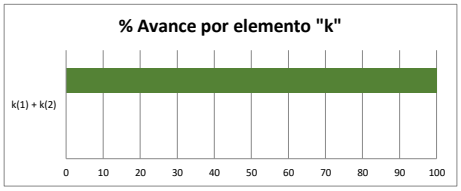
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
Permisos de trabajo en caliente	**k (2) (Implementación antes de las actividades)**			Documentar requisitos de prevención y protección contra incendios	Reportar numero de permisos de trabajo en caliente abiertos y cerrados semestralmente	**100**



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
Permisos de trabajo en caliente	k(1)	Permisos	100
	k(2)	Implementación antes de actividades	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
Permisos de trabajo en caliente	k(1) + k(2)	k1 = 30 k2 = 70	100



	GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM) GESTIÓN DE INCIDENTES OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (m) “Investigación de incidentes"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	DESCRIPCIÓN
m “Investigación de incidentes”	1 (Investigación de incidentes)			Investigación de incidente		X			Refinería Esmeraldas debe investigar cada incidente que se considere razonablemente o que resultó en una liberación catastrófica de un químico o producto altamente peligroso en el lugar de trabajo.
	2 (Investigación inmediata)			Inicio de investigación rápidamente			X		EP Petroecuador deberá iniciar la investigación del incidente lo antes posible, de preferencia no se debe tardar más de 48 horas después del incidente.
	3 (Equipo de investigación)			Equipo de investigación		X			Refinería Esmeraldas, por medio de su máxima autoridad, deberá conformar un equipo de investigación de incidentes y deberá estar formado por al menos con una persona que posea conocimientos en el proceso involucrado, un grupo multidisciplinario con el conocimiento y la experiencia adecuados para investigar y analizar a fondo el incidente y de ser el caso incluir empleados del contratista, si el incidente se produjo por los trabajos ejecutados bajo un contrato.
	4 (Informe)	i		Fecha del incidente				X	Se deberá realizar un informe una vez que se concluya con la investigación
		ii		Fecha de inicio de investigación				X	
		iii		Descripción				X	
		iv		Factores				X	
		v		Recomendación				X	
	5 (Sistema para acciones correctivas)			Sistema para resolver hallazgos y recomendaciones			X		EP Petroecuador debe establecer un sistema para abordar y resolver rápidamente los hallazgos y recomendaciones del informe del incidente. Se deben documentar todas las resoluciones y acciones correctivas que ameriten de manera eficaz y oportuna.
	6 (Revisión de informe)			Revisión de informe			X		El informe debe revisarse con todo el personal afectado y cuyas tareas laborales sean relevantes para los hallazgos del incidente. También deben ser incluidos los empleados contratados cuando corresponda.
	7 (Conservación de informe)			Conservación de informes				X	Los informes que resulten de la investigación de incidentes se conservarán al menos cinco años.

29CFR1910.119 (n) “Planificación y respuesta a emergencias"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	DESCRIPCIÓN
n “Planificación y respuesta a emergencias”	1 (Plan de acción de emergencia)			Plan de acción de emergencia		X			EP Petroecuador debe establecer e implementar un plan de acción de emergencia para toda la planta de acuerdo a las disposiciones de la norma OSHA 29CFR1910.38. El plan de acción de emergencia que desarrolle Refinería Esmeraldas debe incluir procedimientos para manejar pequeñas emisiones. EP Petroecuador, si se acoge a este sistema PSM, entonces la organización puede estar sujetos a las disposiciones sobre desechos peligrosos y respuesta a emergencias contenidas en 29CFR1910.120 (a), (p) y (q)

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
GESTIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO m - "INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES" Y PÁRRAFO n - "PLANIFICACIÓN Y RESPUESTA A EMERGENCIAS"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (m) "Investigación de incidentes"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
m "Investigación de incidentes"	**1 (Investigación de incidentes)**			Investigación de incidente	Realizar un plan para investigación de incidente catastrófico o razonablemente catastrófico	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**15**	**100**
	2 (Investigación inmediata)			Inicio de investigación rápidamente	Realizar mapa de procesos para toma de decisiones para investigación en 48 h	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**15**	
	3 (Equipo de investigación)			Equipo de investigación	Plan para establecer el grupo de personas que formará el equipo de investigación de incidentes	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**15**	
	4 (Informe)	**i, ii, iii, iv, v**		Fecha del incidente Fecha de inicio de investigación Descripción Factores Recomendación	Realizar formato para presentación de informes	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**15**	
	5 (Sistema para acciones correctivas)			Sistema para resolver hallazgos y recomendaciones	Realizar un sistema para resolver hallazgos y recomendaciones	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**15**	
	6 (Revisión de informe)			Revisión de informe	Realizar plan para revisión y aprobación de informe	Actualizar plan cada tres años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**15**	
	7 (Conservación de informe)			Conservación de informes	Realizar procedimiento para custodia de informes	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**10**	

29CFR1910.119 (n) "Planificación y respuesta a emergencias"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE DE TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
n "Planificación y respuesta a emergencias"	**1 (Plan de acción de emergencia)**			Plan de acción de emergencia	Realizar un plan y formatos para la planificación y respuestas a emergencias	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO d - "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO"
OSHA 29CFR1910.119

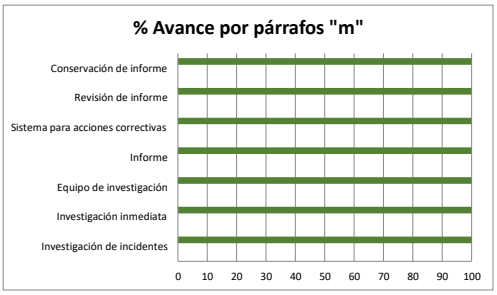
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (m) "Investigación de incidentes"

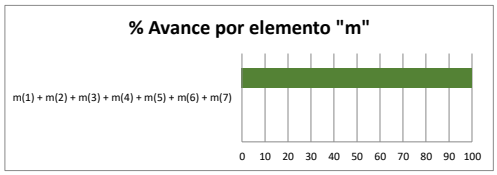
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
m "Investigación de incidentes"	1 (Investigación de incidentes)			Investigación de incidente	Realizar un plan para investigación de incidente catastrófico o razonablemente catastrófico	100
	2 (Investigación inmediata)			Inicio de investigación rápidamente	Realizar mapa de procesos para toma de decisiones para investigación en 48 h	100
	3 (Equipo de investigación)			Equipo de investigación	Plan para establecer el grupo de personas que formará el equipo de investigación de incidentes	100
	4 (Informe)	i, ii, iii, iv, v		Fecha del incidente Fecha de inicio de investigación Descripción Factores Recomendación	Realizar formato para presentación de informes	100
	5 (Sistema para acciones correctivas)			Sistema para resolver hallazgos y recomendaciones	Realizar un sistema para resolver hallazgos y recomendaciones	100
	6 (Revisión de informe)			Revisión de informe	Realizar plan para revisión y aprobación de informe	100
	7 (Conservación de informe)			Conservación de informes	Realizar procedimiento para custodia de informes	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
m "Investigación de incidentes"	m (1)	Investigación de incidentes	100
	m (2)	Investigación inmediata	100
	m (3)	Equipo de investigación	100
	m (4)	Informe	100
	m (5)	Sistema para acciones correctivas	100
	m (6)	Revisión de informe	100
	m (7)	Conservación de informe	100

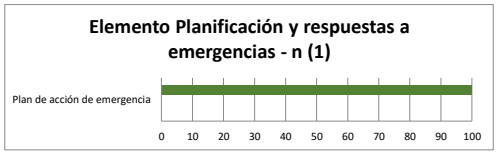


ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
m "Investigación de incidentes"	m(1) + m(2) + m(3) + m(4) + m(5) + m(6) + m(7)	m1 = 15 m2 = 15 m3 = 15 m4 = 15 m5 = 15 m6 = 15 m7 = 10	100

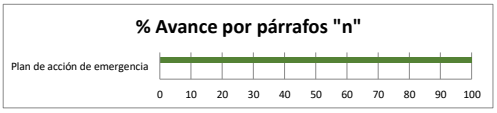


29CFR1910.119 (n) "Planificación y respuesta a emergencias"

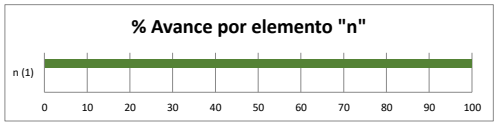
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
n "Planificación y respuesta a emergencias"	n (1) (Plan de acción de emergencia)			Plan de acción de emergencia	Realizar un plan y formatos para la planificación y respuestas a emergencias	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
n "Planificación y respuesta a emergencias"	n (1)	Plan de acción de emergencia	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
n "Planificación y respuesta a emergencias"	n (1)	n1 = 100	100



	GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM) CONTROL DEL SISTEMA DEL PSM OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (l) “Gestión del cambio"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	DESCRIPCIÓN
l “Gestión del cambio"	1 (Implementación de procedimientos escritos)			Procedimientos escritos					EP Petroecuador debe establecer e implementar procedimientos escritos para manejar los cambios que se den dentro de su proceso ya sean químicos, tecnología, equipo y procedimientos; y cambios en las instalaciones que afecten un proceso cubierto. No se debe realizar gestión del cambio cuando se trata de reemplazo del mismo tipo de elemento, equipo o proceso.
	2 (Consideraciones de procedimientos)	i		Base técnica del cambio propuesto	X				Los procedimientos deben garantizar que se aborden consideraciones importantes antes de realizar cualquier gestión de modificación
		ii		Impacto del cambio en la seguridad y la salud	X				
		iii		Modificaciones a los procedimientos operativos	X				
		iv		Período de tiempo necesario para el cambio	X				
		v		Requisitos de autorización para el cambio propuesto	X				
	3 (información y capacitación del cambio)			Información y capacitación del cambio		X			Los funcionarios que se encuentren involucrados en la operación de un proceso, mantenimiento y de ser el caso de alguna contratista, cuyas laborales se verán afectadas por una GdM, deben ser informados, sociabilizados y capacitados sobre el cambio que va a realizar antes de la puesta en marcha del proceso o de la parte afectada del proceso.
	4 (Actualización de información)			Actualización de información				X	Si una GdM da como resultado un cambio en la información de seguridad del proceso del párrafo (d) de la norma en estudio, la información deberá ser actualizará.
	5 (Actualización de procedimientos)			Actualización de procedimientos				x	Si una GdM da como resultado un cambio en los procedimientos o prácticas operativas del párrafo (f) de la norma en estudio, la información deberá ser actualizará.

29CFR1910.119 (i) “Revisión de seguridad previa al arranque"

	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	DESCRIPCIÓN
i “Revisión de seguridad previa al arranque"	1 (Revisión de seguridad previa al arranque)			Revisión de seguridad previa	X				Refinería Esmeraldas debe realizar una revisión de seguridad previa al inicio de las operaciones a instalaciones nuevas y/o de las instalaciones modificadas (revamp), es decir si la modificación o modernización será lo suficientemente significativa como para requerir un cambio en la información de seguridad del proceso.
	2 (Confirmación de seguridad previa al arranque)	i		Construcción y equipo					La construcción y el equipo estén de acuerdo con las especificaciones de diseño
		ii		Procedimientos son adecuados	X				Los procedimientos de seguridad, operación, mantenimiento y emergencia estén en su lugar y son los adecuados
		iii		Realizar análisis de peligro		X			Para las nuevas instalaciones, se deben realizar un análisis de peligros del proceso y se han resuelto o implementado recomendaciones antes de la puesta en marcha. Las instalaciones modificadas deben cumplir con los requisitos contenidos en la gestión de cambios, párrafo (l) de la OSHA 29CFR1910.119
		iv		Capacitación de empleados involucrados			X		Completar la capacitación de cada empleado involucrado en la operación de un proceso

29CFR1910.119 (o) “Auditorias de cumplimiento"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	PALABRAS CLAVE	PROCESO	PLAN	MÉTODO	INFORMACIÓN DOCUMENTADA	DESCRIPCIÓN
o “Auditorias de cumplimiento"	1 (Verificación cada tres años)			Verificación cada tres años				X	EP Petroecuador debe certificar que se ha evaluado el cumplimiento de las disposiciones de la norma OSHA 29CFR1910.119 al menos cada tres años para verificar que los procedimientos y prácticas desarrollados de la norma son adecuados y se están alcanzando.
	2 (Persona con experiencia)			Persona con experiencia		X			Para realizar la auditoría de cumplimiento, se debe realizar al menos por una persona con conocimientos en el proceso.
	3 (Informe de Auditoria)			Informe de Auditoria			X		Al finalizar la Auditoría, se desarrollará un informe de los resultados de la auditoría.
	4 (Respuesta a hallazgos de auditoría)			Respuesta a hallazgos de auditoría				X	EP Petroecuador deberá determinar y documentar rápidamente una respuesta apropiada a cada uno de los hallazgos de la auditoría de cumplimiento y documentar que las deficiencias se han corregido.
	5 (Conservación de informes)			Conservación de informes				X	EP Petroecuador deberá conservar por lo menos dos (2) informes de auditoría de cumplimiento que sean más recientes.

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
CONTROL DEL SISTEMA PSM - PÁRRAFO l - "GESTIÓN DEL CAMBIO"; PÁRRAFO i "REVISIÓN DE SEGURIDAD ANTES DEL ARRANQUE" Y PÁRRAFO o - "AUDITORIAS DE CUMPLIMIENTO"
OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (m) "Investigación de incidentes"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE DE TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
l "Gestión del cambio"	1 (Implementación de procedimientos escritos)			Procedimientos escritos	Implementar procedimientos escritos para gestión del cambio "GdM"	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA / IPO	100	100	100	100	60	100
	2 (Consideraciones de procedimientos)	i, ii, iii, iv, v		i. Base técnica del cambio propuesto ii. Impacto del cambio en la seguridad y la salud iii. Modificaciones a los procedimientos operativos iv. Período de tiempo necesario para el cambio v. Requisitos de autorización para el cambio propuesto	Considerar en los procedimientos lo descrito en párrafo (m) (1) i, ii, iii, iv, v	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA / IPO	100	100	100	100	10	
	3 (información y capacitación del cambio)			Información y capacitación del cambio	Realizar plan de información y capacitación a personal involucrado del cambio	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA / IPO	100	100	100	100	10	
	4 (Actualización de información)			Actualización de información	Procedimiento para actualización de información según parra (d)	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA / IPO	100	100	100	100	10	
	5 (Actualización de procedimientos)			Actualización de procedimientos	Procedimiento para actualización de información según parra (f)	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA / IPO	100	100	100	100	10	

29CFR1910.119 (i) "Revisión de seguridad previa al arranque"

PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE DE TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
i "Revisión de seguridad previa al arranque"	1 (Revisión de seguridad previa al arranque)			Revisión de seguridad previa	Realizar plan para revisión de seguridad previo al arranque instalaciones nuevas o modificadas	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	100	100	100	100	90	100
	2 (Confirmación de seguridad previa al arranque)	i, ii, iii, iv		i. Construcción y equipo ii. Procedimientos son adecuados iii. Realizar análisis de peligro iv. Capacitación de empleados involucrados	Incluir en el plan de seguridad lo dispuesto en (l) (1) i, ii, iii, iv	Actualizar plan cada dos años	ISIA / ITE / IOP / IMA	100	100	100	100	10	

29CFR1910.119 (o) "Auditorias de cumplimiento"

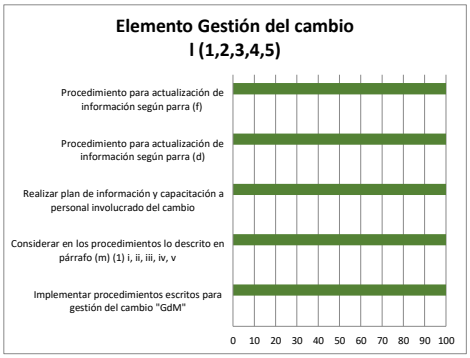
PÁRRAFO	N°	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	FRECUENCIA	RESPONSABLES (PROPUESTOS)	% DE AVANCE POR TAREA	% DE PESO DE LA TAREA	% PARCIAL DE AVANCE GENERAL PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE POR PÁRRAFO	% TOTAL PONDERADO DE AVANCE GENERAL	% TOTAL DE AVANCE POR ELEMENTO
o "Auditorias de cumplimiento"	1 (Verificación cada tres años)			Verificación cada tres años	Certificar que se ha realizado auditoria en la Refinería Esmeraldas	Cada tres años	ISIA / ITE / IOP / IMA	50	100	50	50	50	51
	2 (Persona con experiencia)			Persona con experiencia	Procedimiento para selección de auditores	Actualizar cada tres años	ISIA / ITE / IOP / IMA	40	100	40	40	5	
	3 (Informe de Auditoria)			Informe de Auditoria	Elaborar formato de informes para auditoria	Actualizar cada tres años	ISIA / ITE / IOP / IMA	50	100	50	50	20	
	4 (Respuesta a hallazgos de auditoria)			Respuesta a hallazgos de auditoría	Plan para documentar acciones correctivas a hallazgos y deficiencias de auditoría	Actualizar cada tres años	ISIA / ITE / IOP / IMA	50	100	50	50	20	
	5 (Conservación de informes)			Conservación de informes	Conservar informes de auditoria en repositorio digital y/o electrónico	Actualizar cada tres años	ISIA / ITE	70	100	70	70	5	

GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM)
REDUCCIÓN DE INCIDENTES DEL PSM - PÁRRAFO d - "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO"
OSHA 29CFR1910.119

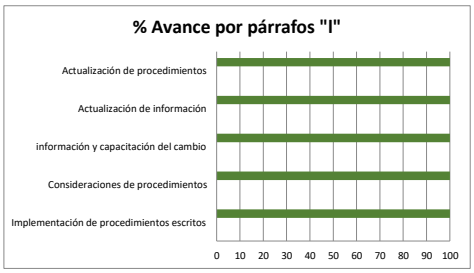
jueves, 20 de mayo de 2021

29CFR1910.119 (l) "Gestión del cambio"

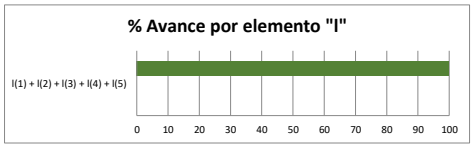
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
l "Gestión del cambio"	1 (Implementación de procedimientos escritos)			Procedimientos escritos	Implementar procedimientos escritos para gestión del cambio "GdM"	100
	2 (Consideraciones de procedimientos)	i, ii, iii, iv, v		i. Base técnica del cambio propuesto ii. Impacto del cambio en la seguridad y la salud iii. Modificaciones a los procedimientos operativos iv. Período de tiempo necesario para el cambio v. Requisitos de autorización para el cambio propuesto	Considerar en los procedimientos lo descrito en párrafo (m) (1) i, ii, iii, iv, v	100
	3 (información y capacitación del cambio)			Información y capacitación del cambio	Realizar plan de información y capacitación a personal involucrado del cambio	100
	4 (Actualización de información)			Actualización de información	Procedimiento para actualización de información según parra (d)	100
	5 (Actualización de procedimientos)			Actualización de procedimientos	Procedimiento para actualización de información según parra (f)	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
l "Gestión del cambio"	l (1)	Implementación de procedimientos escritos	100
	l (2)	Consideraciones de procedimientos	100
	l (3)	información y capacitación del cambio	100
	l (4)	Actualización de información	100
	l (5)	Actualización de procedimientos	100

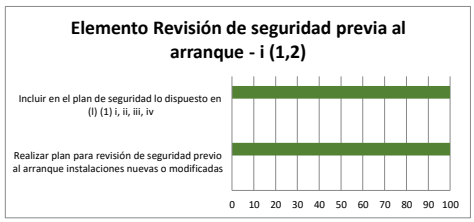


ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
l "Gestión del cambio"	l(1) + l(2) + l(3) + l(4) + l(5)	l1 = 60 l2 = 10 l3 = 10 l4 = 10 l5 = 10	100

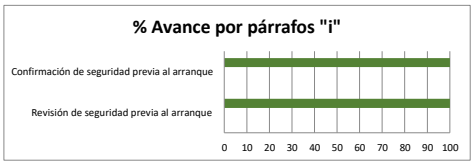


29CFR1910.119 (i) "Revisión de seguridad previa al arranque"

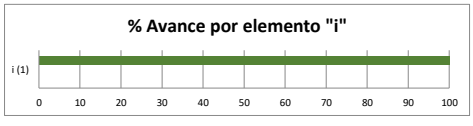
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
i "Revisión de seguridad previa al arranque"	1 (Revisión de seguridad previa al arranque)			Revisión de seguridad previa	Realizar plan para revisión de seguridad previo al arranque instalaciones nuevas o modificadas	100
	2 (Confirmación de seguridad previa al arranque)	i, ii, iii, iv		i. Construcción y equipo ii. Procedimientos son adecuados iii. Realizar análisis de peligro iv. Capacitación de empleados involucrados	Incluir en el plan de seguridad lo dispuesto en (l) (1) i, ii, iii, iv	100



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
i "Revisión de seguridad previa al arranque"	i (1)	Revisión de seguridad previa al arranque	100
	i (2)	Confirmación de seguridad previa al arranque	100

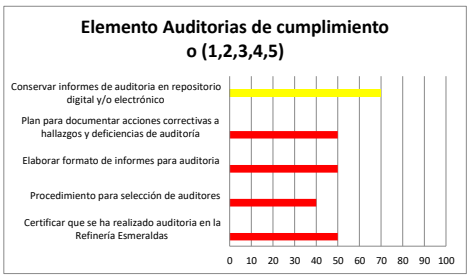


ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
i "Revisión de seguridad previa al arranque"	i (1)	i1 = 100	100

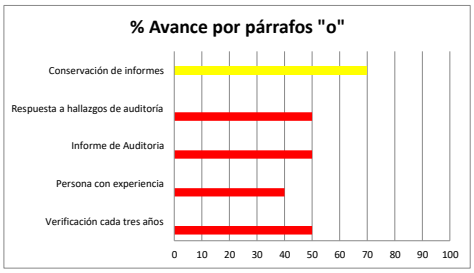


29CFR1910.119 (0) “Gestión del cambio”

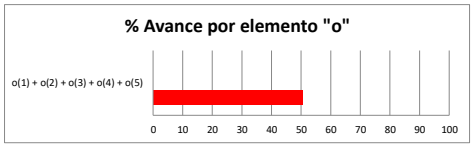
ELEMENTO	PÁRRAFO	MINÚSCULA ROMANA	MAYÚSCULA ALFABÉTICA	ACTIVIDAD / DOCUMENTO	TAREAS	% DE AVANCE DE TAREA
o “Auditorias de cumplimiento”	1 (Verificación cada tres años)			Verificación cada tres años	Certificar que se ha realizado auditoria en la Refinería Esmeraldas	50
	2 (Persona con experiencia)			Persona con experiencia	Procedimiento para selección de auditores	40
	3 (Informe de Auditoria)			Informe de Auditoria	Elaborar formato de informes para auditoria	50
	4 (Respuesta a hallazgos de auditoria)			Respuesta a hallazgos de auditoría	Plan para documentar acciones correctivas a hallazgos y deficiencias de auditoría	50
	5 (Conservación de informes)			Conservación de informes	Conservar informes de auditoria en repositorio digital y/o electrónico	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	ÍTEM	% AVANCE POR PÁRRAFO
I “Gestión del cambio"	o (1)	Verificación cada tres años	50
	o (2)	Persona con experiencia	40
	o (3)	Informe de Auditoria	50
	o (4)	Respuesta a hallazgos de	50
	o (5)	Conservación de informes	70



ELEMENTO	PÁRRAFO	% PONDERACIÓN	% AVANCE POR ELEMENTO
I “Gestión del cambio"	o(1) + o(2) + o(3) + o(4) + o(5)	o1 = 50 o2 = 5 o3 = 20 o4 = 20 o5 = 5	51



	GESTIÓN DE SEGURIDAD DE PROCESO (PSM) OSHA 29CFR1910.119

jueves, 20 de mayo de 2021

DIAGNOSTICO INICIAL DE PSM EN REFINERÍA ESMERALDAS

PILAR	ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	% DIAGNOSTICO POR ELEMENTO	% PONDERACIÓN ELEMENTO	% DIAGNOSTICO POR PILAR	% PONDERACIÓN POR PILAR	% DIAGNOSTICO PSM
Implementación del PSM	c	Participación de los empleados	52	80	61	20	80
	p	Secretos Comerciales	100	20			
Reducción de incidentes	d	Información de seguridad de proceso	70	20	78	50	
	e	Análisis de peligros del proceso	73	15			
	f	Procedimientos operativos	80	20			
	g	Entrenamiento	70	5			
	h	Contratistas	93	5			
	j	Integridad mecánica	80	30			
	k	Permiso de trabajo en caliente	100	5			
Gestión de Incidentes	m	Investigación de incidentes	100	50	100	15	
	n	Planificación y respuesta a emergencias	100	50			
Control del sistema	l	Gestión del cambio	100	50	90	15	
	i	Revisión de seguridad antes del arranque	100	30			
	o	Auditorias de cumplimiento	51	20			

