



Maestría en Prevención de Riesgos Laborales

Trabajo Fin de Maestría

Evaluación de riesgos laborales y planificación preventiva para el personal de operaciones de plataformas petroleras

AUTOR: Jimmy Fernando Vilatuña Espín

Latacunga, Ecuador

PROFESOR: Felipe Puc Hernández

Junio 2022



Resumen

Las plataformas petroleras en el Ecuador son un eje importante en la economía local, razón por la cual se desarrolló la evaluación de riesgos laborales para las diferentes actividades que realiza el operador de campo, y a su vez, se realizó la planificación preventiva, cumpliendo de esta manera las obligaciones del empresario de evaluar los riesgos del trabajo según lo estipula la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con el objetivo del desarrollo de las actividades en adecuadas condiciones de seguridad y salud.

En el presente documento se identificó los diferentes tipos de riesgos que se presenta en las actividades diarias desarrolladas por el operador de campo de las plataformas petroleras en el Ecuador, para ello se aplicó la NPT 330 y con ello poder tomar las decisiones y acciones optimas que permitan controlar y prevenir los riesgos asociados a las actividades.

Una vez identificado los riesgos mediante la aplicación de una matriz, se realizó la evaluación de dichos riesgos para evidenciar el nivel de exposición, el nivel de consecuencia y el nivel de intervención de cada actividad para en su posterior poder determinar las acciones preventivas que se deben adoptar para disminuir o mitigar los niveles de accidentabilidad.

Palabras clave: riesgos laborales, prevención, plataforma petrolera.



Abstract

Oil platforms in Ecuador are an important axis in the local economy, which is why it is intended to develop preventive planning and an evaluation of occupational risks for the different activities carried out by the field operator; thus, fulfilling the obligations of the employer to assess work risks as stipulated in the Law on Prevention of Occupational Risks, with the aim of carrying out activities in adequate health and safety conditions. This document identifies the different types of risks present in the daily activities carried out by the field operator at oil well pads in Ecuador, for which NPT 330 will be applied and thus be able to make the optimal decisions and actions that allow controlling and prevent the risks associated with the activities.

Once the risks were identified through the application of a matrix, an evaluation of these risks was carried out to show the level of exposure, the level of consequence and the level of intervention of each activity in order to subsequently determine the preventive actions to be taken to reduce or mitigate the levels of accidents.

Keywords: occupational risks, prevention, oil platform.



Dedicatoria

*A Dios todo poderoso por sus bendiciones y siempre ser mi guía en el camino para cumplir
este objetivo.*

*A mi esposa y mis hijos, por ser mi inspiración, mi sustento y mi fortaleza para continuar
en el desarrollo de mi vida profesional y no permitirme desmayar en el trayecto.*

*A mis padres y hermanos por siempre estar a mi lado y ser las personas incondicionales
que me respaldaron en el desarrollo de este escrito.*



Agradecimientos

Agradecer en primer lugar a Dios por brindarme la salud y la vida para escalar un peldaño más en mi vida profesional y bendecirme en este nuevo reto profesional.

A mi familia, mi esposa Fernanda, mis hijos Doménica, Matthias y Emiliano, por el sacrificio y el esfuerzo brindado durante este largo tiempo de formación, gracias a ustedes pude cumplir este objetivo.

A mis padres Pedro y Lidia, a mis hermanos Johanna y Alexander, gracias por su apoyo incondicional.

Agradecimiento especial a mi tutor, el Dr. Felipe Puc, quien ha sido una importante guía para el desarrollo de este trabajo, gracias por el tiempo invertido para mi desarrollo profesional.



Contenidos

Resumen	ii
Abstract	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Listado de tablas y figuras	ix
Tablas	x
Capítulo 1. Marco introductorio	1
1.1. Problema de investigación	2
1.2. Justificación	3
Capítulo 2. Marco teórico	5
2.1. Antecedentes históricos	5
2.2. Antecedentes referenciales	6
2.3. Terminología	7
2.3.1. Peligro	7
2.3.2. Daño	8
2.3.3. Incidente	8
2.3.4. Riesgo	8
2.3.5. Prevención	8
2.3.6. Protección	8



2.4.	Riesgos de trabajo	8
2.5.	Factores de riesgos de trabajo	9
2.5.1.	Riesgos físicos	10
2.5.2.	Riesgos químicos	10
2.5.3.	Riesgos mecánicos	10
2.5.4.	Riesgos biológicos	10
2.5.5.	Riesgos ergonómicos	10
2.5.6.	Riesgos psicosociales	11
2.6.	Identificación de los riesgos de trabajo.	11
2.7.	Análisis de los riesgos de trabajo	12
2.8.	Evaluación de riesgo	13
2.8.1.	Modelo norteamericano	13
2.9.	Control del riesgo	18
2.9.1.	Jerarquía de control de riesgos	18
2.10.	Planificación	20
2.10.1.	Criterios de actuación	21
2.11.	Sustento legal	22
2.11.1.	Constitución de la República del Ecuador	22
2.11.2.	Código de trabajo	22
2.11.3.	Decreto Ejecutivo 2393	23
Capítulo 3.	Marco empírico	24
3.1.	Hipótesis	24
3.2.	Objetivo general	24



3.3. Objetivos específicos _____	24
3.4. Metodología _____	25
3.4.1. Descripción de la metodología _____	25
3.4.2. Diseño y tipo de investigación _____	30
3.4.3. Población y muestra _____	30
3.4.4. Descripción de las actividades _____	32
3.4.4.1. Verificación de parámetros operativos _____	32
3.4.4.2. Verificación de condiciones operacionales de los equipos en los Wellpads_	32
3.5. Resultados y discusión _____	35
3.5.1. Desarrollo del TFM _____	43
3.5.2. Planificación preventiva _____	43
3.5.2.1. Planificación de las actividades preventivas por actividades en el puesto de trabajo	43
3.5.3. Resultados _____	59
Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones _____	68
Referencias bibliográficas _____	70
Apéndices _____	70



Listado de tablas y figuras

Figuras

Figura 1 Modelo de la evaluación de riesgo	14
Figura 2 Jerarquía de controles	19
Figura 3 Facilidades de producción norte	31
Figura 4 Facilidades de producción sur	31
Figura 5 Número de casos por verificar condiciones operativas	59
Figura 6 Porcentaje de casos por verificar condiciones operativas	60
Figura 7 Número de casos por arranque de bombas de alta presión.....	60
Figura 8 Porcentaje de casos por arranque de bombas de alta presión	61
Figura 9 Número de casos por arranque de wellpas después de un shutdown	62
Figura 10 Porcentaje de casos por arranque de wellpas después de un shutdown.....	62
Figura 11 Número de casos por envío de pig	63
Figura 12 Porcentaje de casos por envío de pig.....	64
Figura 13 Número de casos por prueba de pozos	65
Figura 14 Porcentaje de casos por prueba de pozos	65
Figura 15 Número de casos globales de las actividades del operador de campo	66
Figura 16 Porcentaje casos globales de las actividades del operador de campo	66



Tablas

Tabla 1 Valoración del riesgo	16
Tabla 2 Descripción de los niveles de riesgo	17
Tabla 3 Determinación del nivel de deficiencia	26
Tabla 4 Determinación del nivel de exposición.....	27
Tabla 5 Determinación del nivel de probabilidad.....	27
Tabla 6 Significado de los diferentes niveles de probabilidad	28
Tabla 7 Determinación del nivel de consecuencia.....	29
Tabla 8 Significado del nivel de intervención	30
Tabla 9 Evaluación de riesgos de trabajo	36
Tabla 10 Cronograma de capacitación	44
Tabla 11 Análisis de riesgo de la rutina diaria de operaciones	48
Tabla 12 Análisis de riesgo del arranque de bombas de alta presión	51
Tabla 13 Análisis de riesgo del arranque de pozos productores	52
Tabla 14 Análisis de riesgo del arranque de wellpads luego de un ShutDown	54
Tabla 15 Análisis de riesgo del envío de Pigs	56
Tabla 16 Análisis de riesgos de la prueba de pozos.....	58



Capítulo 1. Marco introductorio

Las plataformas petroleras son instalaciones con una estructura de enormes dimensiones que tiene como finalidad extraer gas natural y petróleo de los yacimientos, que posteriormente serán transportados para su comercialización y utilización para diferentes fines. A causa de las actividades diarias, las plataformas petroleras están expuestas a sufrir accidentes que pueden ocasionarla muerte, derrames de petróleo y un gran impacto al medio ambiente (Duarte, 2015).

La existencia del petróleo en el Ecuador inicia en el año de 1911, con la perforación del primer pozo en la península de Santa Elena, posteriormente con la perforación del pozo en Lago Agrio en la Amazonia en el año de 1967 a cargo de la operadora Texaco (Petroecuador, 2013). El apogeo de las exportaciones inicia en 1970, siendo un eje fundamental en la economía debido al incremento de los precios del crudo, todo ello direccionó a transformar el desarrollo económico ecuatoriano.

En la actualidad, el petróleo se considera la fuente principal de energía y la materia prima con mayor importancia de comercio entre los países. Más de la mitad de la energía que se utiliza para el consumo de las actividades del ser humano proviene precisamente de esta energía no renovable (Gil, 2015).

Para realizar la extracción del petróleo para sus diferentes usos, es necesario realizar un sin número de actividades operacionales, dichas actividades están sujetas a posibles peligros o riesgos para la seguridad física de los individuos, que pueden ocasionar accidentes o enfermedades profesionales afectando el bienestar de las personas e incluso pueden generar la muerte.



Debido al incremento de riesgos en los puestos de trabajo, el prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales se ha convertido en el objetivo diario de las organizaciones, emplear técnicas y métodos que permitan identificar peligros y valorar los riesgos para establecer controles operativos, minimizando el impacto a los trabajadores (Salvador, 2015). Una prueba de ello es que en conformidad con el avance de los distintos aspectos de la sociedad entorno a las actividades laborales, se va adquiriendo mayor seguridad en los lugares de trabajo, por lo cual los empleados tienen el derecho fundamental de la salud y seguridad respaldados por la Organización Internacional del Trabajo.

La Constitución de la Republica de Ecuador en su artículo 326 establece que: “toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Constitución de la República del Ecuador, 2021, pág. 162).

El presente documento contempla la evaluación de riesgos laborales y la planificación preventiva para el personal de operaciones de campo de plataformas petroleras ubicadas en la Amazonia ecuatoriana, específicamente en los bloques 16 y 67 ubicados en el parque nacional Yasuní. Este proyecto se realizará con el propósito de abarcar las necesidades dentro de la responsabilidad de la salud y seguridad de los trabajadores.

1.1. Problema de investigación

La evaluación de riesgos del trabajo es el medio por el cual la compañía tiene conocimiento de la situación con respecto a la salud y la seguridad de sus empleados, ya que es una de las actividades preventivas que debe llevar a cabo todas las empresas,



independientemente de su actividad económica (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2003).

Las actividades desarrolladas por el operador de campo no cuentan con el análisis de riesgos establecidos para precautelar al trabajador de los accidentes y riesgos asociados a sus operaciones.

Por ello, con el análisis y la evaluación de riesgos se pretende capacitar al personal, con el objetivo de disminuir los incidentes, accidentes y enfermedades ocupacionales generados por las tareas realizadas por el operador de campo.

¿Es posible capacitar al personal operativo de campo acerca de los riesgos generados por las actividades diarias ejecutadas?

1.2. Justificación

Los elevados índices de accidentabilidad, lesiones y muertes en las empresas de la industria ecuatoriana, ha obligado a los empleadores a adoptar medidas que contribuyan a la prevención de riesgos laborales, cumpliendo las exigencias de las normativas legales de seguridad y salud en el trabajo, considerando que el trabajo puede afectar de forma directa o indirecta sobre la salud de las personas al momento de realizar cualquier actividad, ya que están expuestos a los diferentes tipos de riesgo sean estos físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, etc.

Según el dictamen de La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (en adelante LPRL), en la cual el empresario debe desarrollar la evaluación de riesgos de salud y seguridad en los puestos de trabajo, mediante una política de protección para los trabajadores frente a los riesgos derivados del trabajo.



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

Con respecto al art. 2 de la LPRL indica que el cumplimiento de protección por parte del empresario deberá garantizar la seguridad y salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados a las actividades laborales. Cumpliendo el marco de responsabilidades, deberá realizar el programa de prevención de riesgos mediante la integración de las actividades preventivas para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores (Jefatura del Estado, 1995).



Capítulo 2. Marco teórico

2.1. Antecedentes históricos

El concepto de salud ha evolucionado a través del tiempo, aun con más relevancia en el ámbito laboral. Desde el principio de los años con la caza, la recolección de frutos y raíces, hasta la actualidad con las nuevas tecnologías, no solo han cambiado los métodos, técnicas o medios para realizar un trabajo, han aparecido nuevos modelos de asociación, valores e ideologías (Rubio, 2005).

La seguridad industrial tiene su origen cuando surge la necesidad de evitar los accidentes de trabajo, ya que toda persona tiene el riesgo de sufrir alguna lesión a consecuencia de las actividades ejecutadas.

En la edad media, tiempo en el que surgen las primeras agrupaciones de profesionales, hasta principios del siglo XIX, los trabajadores hacían uso de su instinto de subsistencia, una plataforma de defensa ante las lesiones corporales, lógicamente eran esfuerzos de carácter defensivo y no preventivo (Bavaresco, 2015).

En el año de 1883 empieza el desarrollo de la seguridad industrial moderna estableciendo un asesoramiento para las industrias firmado en París. En estos años el tema de seguridad en el trabajo alcanzaba su pico al fundar la Asociación de Protección de los Trabajadores, en la actualidad la conocida Organización Internacional del Trabajo(OIT), quien es el organismo rector referentes a la seguridad y salud en el trabajo. (Prevencionar, 2020)

En el Ecuador la historia de la seguridad tiene sus inicios en el año 1937, año en el que fueron aprobados los estatutos de la Caja del Seguro Social de Empleados Privados y



Obreros, con funcionamiento autónomo, que fueron reformados en 1944 fortaleciendo el sistema de seguridad social en el Ecuador (Toro et al., 2020).

A partir del 4 de marzo de 2016, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) publica el nuevo Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo, mediante la Resolución 513, la cual establece que las empresas deben implementar mecanismo de prevención de riesgos de trabajo. (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2017)

2.2. Antecedentes referenciales

Los antecedentes referenciales son una parte fundamental dentro de los estudios de investigación, ya que estos permiten comprender o valorar hechos anteriores del tema, estos servirán de base fundamental para el desarrollo del trabajo presentado, aportando información, criterios y conclusiones que pueden servir de referencia para la investigación. A continuación, se presenta algunos estudios previos en relación con el trabajo expuesto.

El trabajo realizado por Eddy De Gouveia (2009) presentado en la Universidad Nacional Experimental de Guayana, tiene por objetivo evaluar a través del método Reba, los riesgos ergonómicos que se presentan en los puestos de trabajo. Dentro de la investigación se desarrolla el estudio de los diferentes trastornos músculo esqueléticos laborales, las distintas posturas al desarrollar las actividades y la manipulación de cargas.

Dentro de la evaluación de riesgos es importante citar el trabajo presentado por (Dávila & Noboa, 2019), el trabajo realizado permite identificar la gestión de seguridad mediante la aplicación del listado de verificación de prevención de riesgos, analizar los factores psicosociales y controlar los riesgos presentados mediante la metodología del ministerio de trabajo y con ello determinar el nivel de riesgo en cada puesto de trabajo.



Adriana Sánchez (2017), expresa que aplicar las normas de seguridad en las instalaciones, permite adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de, instrumentos y materiales de trabajo, promoviendo la participación activa logrando resultados en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicios de la institución; aplicando buenas prácticas higiénicas durante el procesamiento de la materia prima; de esta manera pretende estimular un ambiente de trabajo seguro y saludable para los trabajadores.

En base a los trabajos citados en los antecedentes, se puede evidenciar la importancia de realizar la evaluación de riesgos laborales para su posterior evaluación y planificación preventiva para el personal que labora en las empresas, con el objetivo de disminuir los riesgos asociados a cada puesto de trabajo.

El presente trabajo de investigación aporta un análisis de riesgo por cada puesto y actividad de trabajo desarrollado por los operadores de *wellpads*, la cual permitirá desarrollar actividades preventivas para prevenir los accidentes laborales, garantizando el bienestar de los trabajadores.

2.3. Terminología

La (Secretaría de Salud Laboral, 2006) define la terminología empleada para la identificación y evaluación de riesgos laborales. Algunos de estos términos se detallan a continuación:

2.3.1. Peligro

El peligro es una condición, característica intrínseca o acto con potencial para causar lesión, daño o enfermedad, daño a los bienes materiales, paralización de un proceso, o una combinación de estos.



2.3.2. Daño

Es el resultado producido por un peligro sobre la calidad de vida individual o colectiva de las personas.

2.3.3. Incidente

Los incidentes son sucesos relacionados con las actividades en el trabajo, en el cual ocurre un daño, deterioro de la salud, o una fatalidad.

2.3.4. Riesgo

El riesgo es la combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso y la consecuencia de no controlar un peligro.

2.3.5. Prevención

Son actividades orientadas a la conservación de la salud de las personas y de la integridad de los bienes con el fin de suprimirlos y evitar consecuencias perjudiciales.

2.3.6. Protección

“Es una técnica de actuación sobre las consecuencias perjudiciales que un peligro puede producir sobre un individuo, colectividad, o su entorno, provocando daños” (Cortéz, 2007, p. 205).

2.4. Riesgos de trabajo

Se define como riesgos de trabajo o riesgos laborales a toda circunstancia capaz de generar o casar un peligro en el desarrollo de una actividad laboral. Es decir, es aquello que puede producir un accidente provocando heridas o daños físicos y/o daños psicológicos. El efecto de estos daños siempre será negativo sobre la persona que lo sufre (BeeDIGITAL, 2021).



Según Salvador (2015) define a los riesgos laborales como aquellos peligros que se desprenden de una profesión o de una labor profesional determinada, así como el ambiente de trabajo, que sea susceptible para provocar accidentes o cualquier otro tipo de siniestros que causen un daño o problema en concreto sea este físico, de salud o, a su vez, psicológico.

En base a los conceptos mencionados se puede determinar cómo riesgos laborales a todo suceso que pueda poner en peligro tanto a los empleadores como a los trabajadores de una empresa, causando daños físicos, psicológicos y ergonómicos.

En la República del Ecuador, el departamento de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos es responsable de verificar si las empresas públicas o privadas implementan sistemas de gestión de seguridad y cumplen con la normatividad aplicable (Ministerio del Trabajo, 2012).

2.5. Factores de riesgos de trabajo

Los factores de riesgo laborales son condiciones que tienen alto potencial de causar cualquier tipo de daño a las personas. Es decir, que están directamente relacionados con los distintos elementos, como la energía, las actividades, la materia, los procesos y las actitudes (Protex, s.f.).

Los trabajadores están expuestos en gran medida a los riesgos asociados a cada actividad desarrollada, por lo que se debe concientizar de los peligros a los que están expuestos cuando se va a realizar un trabajo.

A continuación, se describe los riesgos laborales más comunes en las actividades laborales:



2.5.1. Riesgos físicos

Trata de aquellas circunstancias que, de acuerdo con su intensidad, pueden causar daños a la salud. Dentro de este tipo de riesgos se encuentran el ruido, la humedad, las vibraciones, la temperatura, las radiaciones ionizantes y no ionizantes, entre otros.

2.5.2. Riesgos químicos

Los riesgos químicos son producidos por gases, polvos, humo, niebla, sustancias líquidas, que pueden producir graves daños a la salud. Las vías de entrada de este tipo de partículas son la vía respiratoria, cutánea y digestiva.

2.5.3. Riesgos mecánicos

Este tipo de riesgo se produce al llevar a cabo trabajos utilizando cualquier tipo de herramientas, equipos, instalaciones, que pueden generar accidentes en el puesto de trabajo.

2.5.4. Riesgos biológicos

“Son sustancias de origen animal o vegetal, que están presentes en los sitios de trabajo y pueden causar enfermedades. Estas sustancias se refieren a virus, bacterias, parásitos y hongos presentes en el medio ambiente” (Junta de Castilla y León, 2018, párr.1).

2.5.5. Riesgos ergonómicos

Se originan mediante la interacción en los puestos de trabajo, cuando las actividades laborales presentan movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, posturas forzadas que generan una incorrecta ergonomía laboral generando un trastorno musculoesquelético.



2.5.6. Riesgos psicosociales

Los riesgos psicosociales se generan por el ámbito y el entorno laboral, como pueden ser el estrés, la monotonía, actividades repetitivas, turnos rotativos de trabajo, baja remuneración, el acoso, el malestar físico y psíquico. Todos ellos perjudiciales para la salud (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2018).

2.6. Identificación de los riesgos de trabajo.

Los autores Quezada y Marín(2013) definen a la identificación de los riesgos de trabajos como el punto de partida dentro la evaluación de riesgos ya que constituyen un pilar fundamental dentro de la prevención de riesgos laborales.

Es importante poder determinar cada una de las actividades que realizan los trabajadores para obtener información de los siguientes aspectos (Quezada & Marín, 2013):

- Tarea por realizar
- Frecuencia y duración
- Formación sobre la ejecución de la tarea.
- Procedimientos de trabajo.
- Permisos de trabajo
- Instalaciones, herramientas y/o equipos.
- Peso de las cargas
- Distancia y altura de manipulación
- Factores climáticos



“Al identificar los peligros que existen en su área de trabajo, puede evaluar los riesgos asociados y decidir qué medidas considerar para proteger la integridad de las personas” (Organización Internacional del Trabajo, 2022, párr.1).

2.7. Análisis de los riesgos de trabajo

El análisis de riesgos laborales se puede definir como un proceso destinado a identificar y localizar los posibles riesgos que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores, con el fin de realizar una valoración de estos que permitan priorizar su corrección (Olivares, 2018).

La valoración de los riesgos se realiza en función de las consecuencias y la probabilidad de que se materialicen, basado en este criterio se realiza el análisis para la separación de los riesgos en sus diferentes niveles, suministrando datos específicos para la asistencia dentro de la evaluación y tratamiento de riesgos mediante una matriz que determina la magnitud del riesgo.

La metodología para el análisis reside en la observación del trabajador y el desempeño de sus funciones con el equipo y herramientas utilizadas en sus actividades diarias. Al término de este monitoreo se determinará los siguientes aspectos:

- Selección del trabajo.
- Identificación de los riesgos.
- Número de personas expuestas.
- Determinar las medidas preventivas.
- Frecuencia y gravedad de accidentes.
- Potencial para lesiones o enfermedades.



2.8. Evaluación de riesgo

El Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, aprueba el Reglamento de los Servicios Preventivos (en adelante, RSP), cuyo artículo 3.1 define la evaluación de riesgos de la siguiente manera: "la evaluación de riesgos laborales es un proceso encaminado a evaluar la magnitud de los riesgos que no podrían evitarse con la información necesaria para que el empleador pueda tomar una decisión adecuada sobre la necesidad de medidas preventivas y, en su caso, qué medidas deben implementarse"(Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1997, p. 3).

La evaluación de riesgos estima la probabilidad de ocurrencia de un suceso y la magnitud de los efectos adversos en la seguridad y salud. En este proceso el administrador debe obtener la información necesaria, para que esté en condiciones de tomar una decisión apropiada en adoptar e implementar las medidas preventivas.

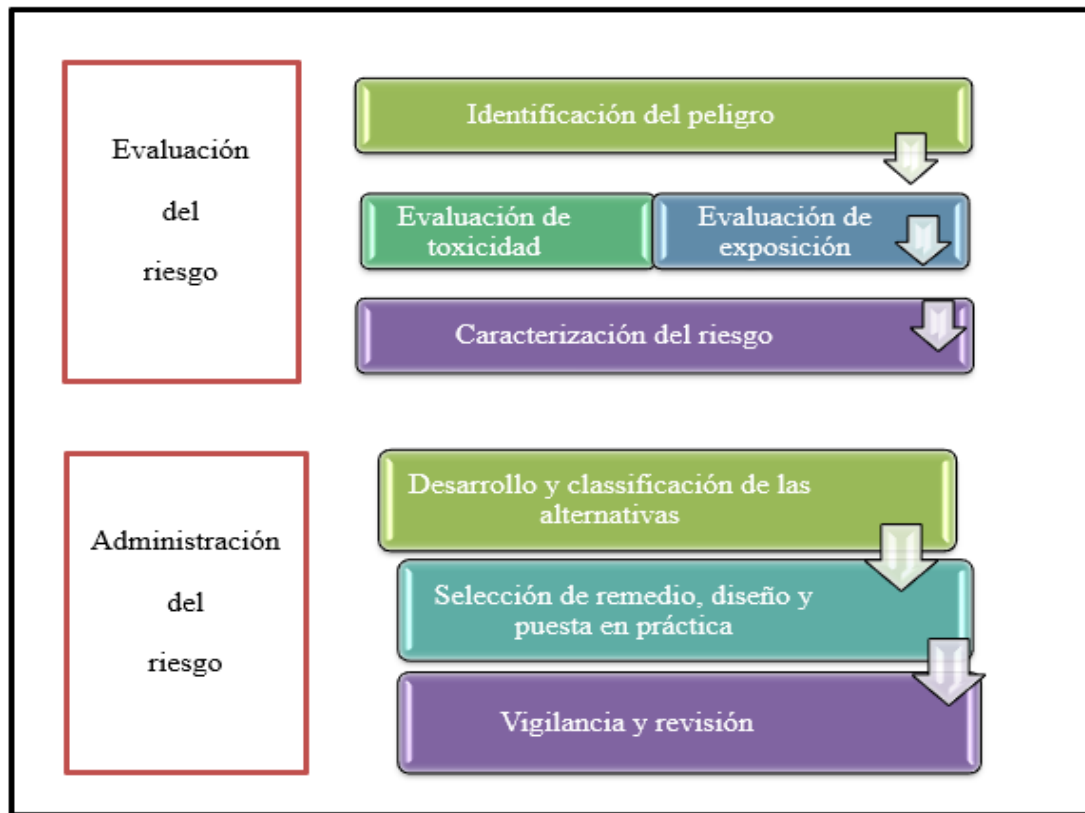
Para realizar la valuación de riesgos para las seguridad, salud y ecología de los generalmente se utiliza el siguiente modelo:

2.8.1. Modelo norteamericano

El modelo americano se basa principalmente en dos fases: la evaluación del riesgo y la administración del riesgo.

Figura 1

Modelo de la evaluación de riesgo.



Nota: Modelo americano para la evaluación de riesgos. Fuente (Jines & Vargas, 2014)

La figura 1 presenta en su primera etapa de evaluación de riesgos, los mismos que se describen tres siguientes pasos:

- Identificación del peligro o identificación del problema:** en seguridad se encuentran diferentes tipos de materiales tóxicos, errores humanos, procedimientos peligrosos, con relación a la salud se evidencia grandes cantidades de gases químicos, residuos sanitarios, flora y fauna en peligro de extinción.
- Evaluación de toxicidad o evaluación de exposición:** “determina la frecuencia de accidentes, receptores potenciales de riesgo, rutas y velocidad de propagación,



efectos adversos para la salud, entre otros” (Agencia de Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, 2019, párr.6).

- c) **Caracterización del riesgo:** “es la integración de probabilidades, datos, información y resultados, para determinar de manera cualitativa y cuantitativa los riesgos en salud, seguridad y ambiente” (Ministerio del Ambiente del Perú, 2010, p. 33)

En la segunda fase del modelo norteamericano está la administración del riesgo, en la cual se registra la información de la primera etapa (evaluación de riesgo), en ella también están considerados los criterios de política, economía equidad, competencia y los asuntos sociales. Es necesario considerar alternativas para la correcta toma de decisiones dirigido a las consecuencias de cada alternativa (Jines & Vargas, 2014).

La administración del riesgo se describe en tres pasos:

- a) **Desarrollo y clasificación de alternativas:** de acuerdo con los resultados obtenidos de la evaluación y la inclusión de los criterios más importantes.
- b) **Selección de diseño y puesta en práctica:** es la fase de elección de alternativas, diseño, implementación para su posterior ejecución.
- c) **Vigilancia y revisión:** se refiere a la correcta verificación de la alternativa seleccionada, y realizar su evaluación para determinar si contribuyo a la disminución de riesgos para su debido control.

Una vez identificado los factores de riesgo, los riesgos y los daños que se pueden producir, se puede realizar la evaluación de riesgos por puestos de trabajo. Cabe señalar que, en función de las consecuencias y de la probabilidad de que ocurra el daño, los riesgos puede ser clasificados como lo muestra la tabla 1:

Tabla 1.

Valoración del riesgo.

		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente Dañino (ED)
Probabilidad	Baja B	Riesgo Trivial T	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo Tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Nota: La tabla muestra la determinación de la valoración del riesgo. Elaboración propia.

Ligeramente dañino:

- Daños superficiales: irritación de los ojos, cortes y magulladuras
- Irritación y molestias: disconfort, dolor de cabeza.

Dañino:

- Quemaduras, conmociones, laceraciones, fracturas menores.
- Trastornos musculo esqueléticos, sordera, asma, incapacidades menores.

Extremadamente dañino:

- Intoxicaciones, amputaciones, fracturas mayores, lesiones múltiples.
- Enfermedades crónicas.

A su vez, la probabilidad de que ocurra el daño se puede clasificar desde un nivel

bajo hasta el nivel alto, basado en el siguiente criterio:



- **Probabilidad baja:** el daño puede ocurrir pocas veces.
- **Probabilidad media:** el daño puede ocurrir en algunas veces.
- **Probabilidad alta:** el daño puede ocurrir siempre o casi siempre.

La tabla 2 muestra el modo de acción y la temporización de las acciones.

Tabla 2

Descripción de los niveles de riesgo

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
Trivial (T)	No se requiere una acción específica o determinada.
Tolerable (TO)	No se requiere mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se debe considerar en mejoras más eficientes que no tengan un impacto económico considerable. Es necesario realizar pruebas periódicas para verificar la eficacia de las medidas de control.
Moderado (M)	Se requiere hacer esfuerzos para reducir los riesgos, implementando las inversiones que sean necesarias. Cuando el riesgo moderado se encuentra asociado con consecuencias extremadamente dañinas, será necesario precisar una acción posterior para conocer con mayor precisión, la posibilidad de algún daño como una base fundamental para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control seleccionadas.
Importante (I)	No se debe iniciar un trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Es necesario utilizar recursos para controlar el riesgo.
Intolerable (IN)	No se debe comenzar ni continuar un trabajo. Si no es posible reducir el riesgo incluso utilizando recursos ilimitados se debe prohibir el trabajo.

Nota: La tabla muestra los niveles de riesgo y su descripción. Elaboración propia.



2.9. Control del riesgo

El propósito del control de riesgos es examinar los medios existentes, la efectividad y analizar el respectivo cumplimiento de las medidas de protección adoptadas, para reducir o mitigar los riesgos desarrollando nuevas alternativas.

Para un correcto seguimiento de la efectividad y el cumplimiento de las normas de protección, es necesario llevar registros sobre la ejecución de las actividades y sus respectivos resultados. Dichos datos deben ser analizados constantemente y dependiendo de la gravedad se deberán implementar nuevas alternativas de seguridad.

Dentro del análisis se puede mencionar que el riesgo puede presentar tres circunstancias principales que se pueden definir como:

- **Evento:** siniestro o suceso de carácter negativo que puede ocasionar daños en bienes materiales o personales.
- **Probabilidad:** probabilidad que un siniestro o suceso se suscite dentro de los contextos de amenazas.
- **Consecuencia:** resultados obtenidos al originarse un siniestro que reflejan en su mayoría grandes pérdidas económicas.

2.9.1. Jerarquía de control de riesgos

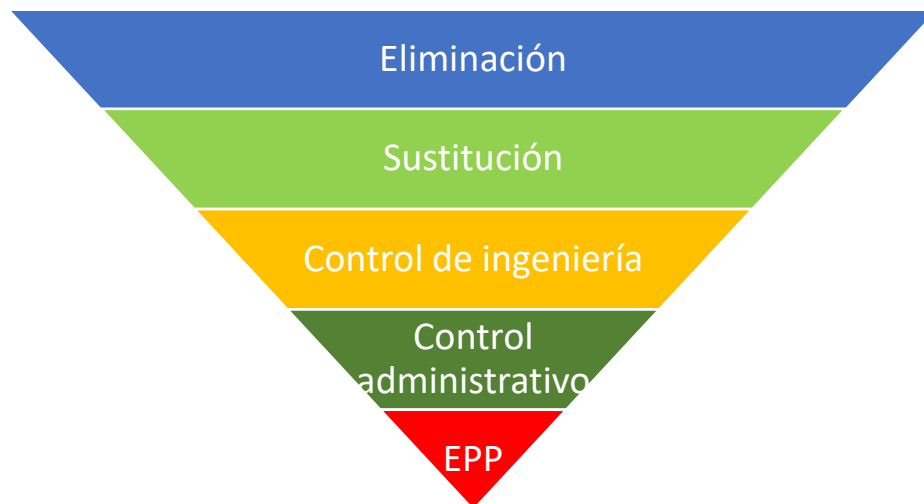
Dentro de todo proceso dentro de una organización o la ejecución de cualquier actividad laboral, existen una serie de riesgos a los que todo trabajador está expuesto, por ello se debe abordar los riesgos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo (Escuela Europea de Excelencia, 2019).

Para definir e implementar controles en el lugar de trabajo y no considerar los Elementos de Protección Individual (EPI), como la primera barrera protectora entre el trabajador y el riesgo, la priorización de los riesgos es fundamental para reducir efectivamente la probabilidad de incidentes. accidentes y enfermedades profesionales (Heberto, 2019).

La figura 2 muestra la efectividad en la protección de accidentes en los trabajadores, se observa que la eliminación de los riesgos es más efectiva que la utilización del Elementos de Protección Personal (EPP), esto no quiere decir que no sea necesario o sea de menor importancia para proteger a los trabajadores, pero si se elimina un peligro en el sitio de trabajo significaría un EPP menos que el trabajador debe portar.

Figura 2

Jerarquía de controles.



Nota: Jerarquía de control de riesgos basada en la Administración de Seguridad y Salud en el Trabajo OSHA. Fuente: Joel(2019).

La jerarquía de control de riesgos está enfocada principalmente en cinco parámetros, que son: la eliminación, sustitución, control de ingeniería, control administrativo y el



equipo de protección personal. Todos ellos con el objetivo de eliminar, mitigar y cambiar la manera de trabajar de las personas.

2.10. Planificación

La planificación preventiva se realiza con el propósito de implementar las medidas de seguridad pertinentes, en estas medidas se debe incluir el plazo para desarrollar cada una de ellas, la designación de responsabilidad, los recursos humanos y económicos necesarios para su ejecución.

Dicha planificación deberá ser integrada por todos los miembros de la empresa en todos sus niveles jerárquicos. Se programará para un periodo de tiempo establecido y se enfatizará de acuerdo con la magnitud de los riesgos detectados y al número de trabajadores afectados.

Según lo menciona el Fremm (2017, párr. 2) “en la planificación se podrá distinguir tres tipos de actuaciones preventivas, las cuales deberán ser debidamente registradas”:

- Medidas importantes para eliminar o reducir riesgos desde el origen, para limitar riesgos o consecuencias en caso de accidente o emergencia.
- Medidas importantes para eliminar la probabilidad de ocurrencia de riesgos, cuya finalidad es minimizar sus consecuencias.
- La protección común tiene prioridad sobre la protección personal.

A continuación, se menciona los criterios encaminados a eliminar y reducir los riesgos, la formación, información y la planificación preventiva para el control de riesgos.



2.10.1. Criterios de actuación

Para la selección de las medidas de protección y prevención se debe aplicar los principios de acción preventiva establecidos en la Ley 31/1995 de la Prevención de Riesgos Laborales.

Las medidas de prevención de riesgos son aquellas que disminuyen o eliminan el riesgo en su origen, minimizando la probabilidad que estos se materialicen. Por su parte, las medidas de protección actúan evitando la consecuencia de los accidentes.

Las medidas de protección son seleccionadas según la fiabilidad y procurando no dificulten las actividades de los trabajadores. Dentro de las medidas de protección se encuentran las medidas de protección colectiva y las medidas de protección individuales.

La protección colectiva, o equipos de protección colectiva (EPC), está diseñada para eliminar la situación de riesgo, estas protegen a un grupo de personas que se encuentren expuestas a cualquier actividad de forma simultánea. Entre las medidas de protección colectiva se encuentran: las barandillas, redes de protección, entre otros (Universidad Internacional de la Rioja, 2018).

Por su parte, la protección individual, o equipos de protección individual (EPI), protege a un solo trabajador y es una medida que se aplica sobre el cuerpo. Se considera la última barrera entre el riesgo y el hombre. Algunos EPI son: casco, guantes, botas, etc. (Universidad de Valencia, 2022).

Cabe recalcar que los EPI nunca serán prioritarios frente a otras medidas de control, ya que estos son una medida complementaria a la colectiva.



2.11. Sustento legal

La implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo se engloba en un marco jurídico legal que establece que sea estructurado y señala que las autoridades competentes deben cumplir la regulación y la normativa aplicable en materia de seguridad.

A continuación, se describe la legislación en Seguridad y Salud en el trabajo vigente en la República del Ecuador según las normativas aplicables.

2.11.1. Constitución de la República del Ecuador

En la Constitución de la República del Ecuador(2011) en su Capítulo Sexto: Trabajo y Producción en su Sección Segunda: Tipos de propiedad establece en su Art. 326: “toda persona tiene derecho a realizar su trabajo en un ambiente adecuado y favorable que asegure su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (p.162).

2.11.2. Código de trabajo

Según lo establece el Código de Trabajo(2012) las normativas de la actividad laboral en el Ecuador para regular la relación entre el empleador y el empleado dictamina en su Art. 38 que:

Los riesgos derivados del trabajo son responsabilidad del empleador, y si el trabajador sufre como consecuencia un daño personal, está obligado a indemnizarlo de conformidad con lo dispuesto en esta ley, si el empleador no proporciona dicha indemnización.

De la misma manera en el Art. 327 define a los riesgos de trabajo como: los riesgos laborales son eventos nocivos a los que se enfrenta un empleado en relación con o como resultado de sus actividades. Desde el punto de vista de la responsabilidad del empleador, las enfermedades y accidentes profesionales se consideran riesgos laborales (Congreso Nacional, 2012).



2.11.3. Decreto Ejecutivo 2393

El Decreto Ejecutivo 2393 tiene por objeto mantener y mejorar el ambiente de trabajo, tanto del trabajador como del empleador, y especifica normas, reglas y parámetros para mantener un área libre de riesgo y enfermedad profesional.

En base a lo expuesto, el Decreto Ejecutivo es su artículo 5 informa y educa a empresas y empleados sobre prevención de accidentes, riesgos laborales y mejoramiento del medio ambiente; así como mantener contactos e información técnica con las organizaciones nacionales e internacionales pertinentes (Ministerio del Trabajo, 1986, p. 4).

Adicional, cabe recalcar que el D.E 2393 indica las normativas y recomendaciones a seguir para determinadas tareas en los diferentes puestos de trabajo.

A continuación, se menciona otros decretos y reglamentos de seguridad que están establecidos en la República del Ecuador.

- Resolución C.D 390(2011) del Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo.
- Decisión 584(2004). Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Resolución 333(2010). Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos del Trabajo.
- Resolución 513 (2017). Reglamento del Seguro de Riesgos del Trabajo



Capítulo 3. Marco empírico

3.1. Hipótesis

Con la evaluación de riesgos laborales y la planificación preventiva de las actividades desarrolladas por operadores de plataformas petroleras de los bloques 16 y 67 ubicadas en el parque nacional Yasuni, es posible fomentar la seguridad de una empresa en realizar las actividades diarias de una manera segura, bajo cualquier circunstancia y condiciones adversas. De esta manera los trabajadores estarán protegidos de los diferentes riesgos laborales que puedan atentar a su integridad.

3.2. Objetivo general

Identificar los riesgos laborales que se encuentran presentes en las actividades desarrolladas por los operadores de plataformas petroleras, mediante la evaluación de riesgos y la planificación preventiva, para garantizar un mejor ambiente de trabajo precautelando la salud y el bienestar de cada trabajador.

3.3. Objetivos específicos

- Determinar los riesgos laborales que se presentan en las diferentes tareas en las plataformas de la industria petrolera.
- Evaluar los riesgos en cada actividad operativa mediante la norma NTP 330.
- Planificar las acciones preventivas para el personal operativo que operan en las plataformas petroleras.



3.4. Metodología

Tomando en consideración que todos los riesgos pueden ser evaluados y reducidos si se emplea los recursos necesarios, se debe tener en cuenta que estos son limitados. Por lo que se emplean metodologías que permitan obtener los mejores resultados con pocos recursos.

Para el presente TFM, se pretende realizar la identificación de riesgos a través del Método NTP 330, que es el Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos de Accidente, la cual permite estimar el nivel de los riesgos abarcados en la materia preventiva de seguridad en el trabajo, y, por lo tanto, establecer prioridades al momento de tomar acciones correctivas.

3.4.1. Descripción de la metodología

La metodología utilizada para el desarrollo de la evaluación de riesgos permite cuantificar los riesgos existentes y posteriormente poder jerarquizarlos según la prioridad las deficiencias encontradas en los lugares de trabajo, para posteriormente poder estimar la probabilidad en que pueda suceder un accidente y considerar la magnitud esperada de las consecuencias.

➤ **Nivel de deficiencia.**

El grado de deficiencia es el tamaño de la relación esperada entre los factores de riesgo que se estudian y su relación causal inmediata ante un posible accidente. En la tabla 3 se puede apreciar los diferentes niveles de deficiencia en los puestos de trabajo.

Tabla 3.*Determinación del nivel de deficiencia.*

Nivel de deficiencia	ND	Significado
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se han detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (A)	0	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora

Nota: Determinación del nivel de deficiencia. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España(1993)

➤ **Nivel de exposición**

El nivel de exposición es el tamaño de la relación esperada entre los factores de riesgo que se estudian y su relación causal inmediata ante un posible accidente. La tabla 4 describe cada nivel de exposición al que está expuesto el trabajador.

Tabla 4.

Determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	ND	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos.
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo.
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

Nota: Determinación del nivel de exposición. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España(1993)

➤ **Nivel de probabilidad.**

En función del nivel de falta de medidas preventivas y del nivel de exposición al riesgo, se determina un nivel de probabilidad (NP), que se puede expresar como el producto de ambos términos: $NP = ND \times NE$. La tabla 5 proporciona información acerca de la probabilidad de ocurrencia de un accidente (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 1993, p. 4).

Tabla 5.

Determinación del nivel de probabilidad.

	Nivel de exposición (NE)				
	4	3	2	1	
Nivel de deficiencia	10	MA-40	MA-30	A-20	A-10
	6	MA-24	A-18	A-12	M-6

(ND)					
	2	M-8	M-6	B-4	B-2

Nota: Determinación del nivel de probabilidad. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España(1993)

A continuación, en la tabla 6 se observa el significado de los cuatro niveles de probabilidad establecidos.

Tabla 6.

Significado de los diferentes niveles de probabilidad.

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy alta (MA)	Entre 40 y 20	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. Posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposiciones esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Nota: Significado del nivel de probabilidad. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España(1993)

➤ **Nivel de consecuencia**

Para determinar los niveles de consecuencia se han categorizado en daños físicos y daños materiales, teniendo en consideración que hay más prioridad en el daño a las personas que los daños materiales. La tabla 7 establece el nivel de consecuencia que se puede presentar al momento de sufrir un accidente.

Tabla 7.

Determinación del nivel de consecuencia.

Nivel de consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o mas	Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy Grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T)	Se requiere paro del proceso para efectuar la reparación.
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso

Nota: Determinación del nivel de consecuencia. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España(1993)

➤ **Nivel de intervención**

El nivel de riesgo se determina como el nivel de consecuencia multiplicado por el nivel de probabilidad. La tabla 8 muestra la agrupación de los niveles de riesgo que conducen a los niveles de intervención y su importancia.



Tabla 8

Significado del nivel de intervención

Nivel de intervención	NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica, Corrección urgente
II	500 - 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

Nota: Nivel de intervención. Fuente: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales España(1993)

3.4.2. Diseño y tipo de investigación

Exploratorio: la investigación será de tipo exploratorio, ya que será necesario identificar los diferentes riesgos y peligros en las actividades desarrolladas.

Descriptiva: este tipo de investigación permitirá medir los resultados obtenidos, para en su posterior ser evaluados, identificando los factores de riesgos que inciden en los trabajadores.

3.4.3. Población y muestra

La empresa petrolera opera en el oriente ecuatoriano desde el año 2001, sus principales actividades son la explotación y producción de petróleo crudo y gas licuado, dichas actividades se centran en el bloque 16 y bloque 67.

La población establecida para el presente estudio fue de 22 personas quienes laboran específicamente en actividades operacionales en las plataformas petroleras.

Evaluación de riesgos laborales y planificación preventiva para el personal de operaciones de plataformas petroleras

La figura 3 muestra el mapa de ubicación de la estación NPF ubicada en el parque nacional Yasuní.

Figura 3.

Facilidad de producción norte



Nota. La figura muestra la imagen de la facilidad de producción norte en el bloque 16. Elaboración propia.

La figura 4 muestra el mapa de ubicación de la estación SPF.

Figura 4.

Facilidades de producción sur



Nota. La figura muestra la imagen de la facilidad de producción sur en el bloque 16. Elaboración propia.



Dentro de las facilidades, tanto en NPF y SPF, se encuentran diferentes plataformas de producción petroleras o *wellpads*. En las cuales los operadores de campo realizan un sin número de actividades para garantizar una adecuada extracción del hidrocarburo.

3.4.4. Descripción de las actividades

Dentro las actividades operacionales el operador de producción deberá realizar la verificación diaria de los siguientes parámetros operativos, con la finalidad de comprobar variaciones anómalas que puedan afectar a la producción de petróleo.

A continuación, se detallan las actividades que realiza el operador de campo.

3.4.4.1. Verificación de parámetros operativos

- Datos del cabezal de pozo: WHP (*Well Head Pressure*), WHL (*Well Head Line Pressure*), WHT (*Well Head Temperature*), CSG (*Casing Pressure*).
- Datos del Variador de Frecuencia (VSD): BHP (*Bottom Hole Pressure*), BHT (*Bottom Hole Temperature*), Frecuencia (Hz), Corriente (Amp), Ratio.
- Datos del cabezal de pozos inyectoros: WHP (*Well Head Pressure*) y CSG (*Casing Pressure*).
- Datos de los equipos de reinyección: succión, descarga, corriente, RTDs y rata puntual.
- Datos de consumo y dosificación de químicos en pozos y área de proceso.
- Datos de consumo de energía.

3.4.4.2. Verificación de condiciones operacionales de los equipos en los Wellpads



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

- Revisión de SDV's en área de procesos de las diferentes locaciones (100% OPEN).
- Verificación de funcionamiento de compresores de aire de instrumentos de las locaciones.
 - Reset de compresores.
 - Drenaje de pulmón de aire.
 - Verificar los sets de trabajo de compresor líder y *back up*.
- Chequeo de bombas de alta presión.
 - Revisión de niveles de aceite del motor y bomba.
 - Revisión de la integridad de los sellos mecánicos (Chequeo visual de fugas).
 - Revisión del sistema de enfriamiento de sellos (*Quench*).
 - Verificación del funcionamiento de Aeroenfriador.
- Revisión en el MCC sobre posibles alarmas y/o parámetros fuera de lo normal.
- Chequeo de piscina *SkimPond*.
 - Verificación de piscina libre de hidrocarburo.
 - Bomba de oxigenación siempre encendida.
- Realizar pruebas a pozos, seleccionando el contador adecuado, según el caudal del pozo.
- Realizar análisis BSW de pozos a prueba, con el fin de verificar pérdida o ganancia de fluido.
- Firmar permisos de trabajo.
 - Se debe autorizar la realización de las actividades luego de la verificación de parámetros en campo. El permiso debe contar con las respectivas firmas de autorización.



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

- Coordinar con el Operador del Vacuum la succión de fluidos industriales para las diferentes locaciones.
- Realizar el envío y recepción de pig de acuerdo con el cronograma de cada plataforma, reportar cualquier anomalía con la herramienta de limpieza.
- Limpieza de pig de acuerdo al cronograma, para la limpieza de estas herramientas asegurar el sitio adecuado para hacerlo (chancheras) y bajo ningún concepto utilizar cunetas o trampas de grasa para la limpieza de la herramientas o recipientes con químicos, evitar el uso de químicos miscible de agua en drenajes que direccionen a las trampas de grasa, por lo que las trampas retienen por sedimentación los sólidos en suspensión o flotación, el material graso, luego de los envíos guardar las herramientas de limpieza en la bodega.
- Toda sustancia química utilizada para limpieza deberá ser vertida en chancheras o tanque slop para ser evacuada hacia el sistema del reproceso.
- Realizar movimiento de líneas muertas según el cronograma de cada locación, para realizar este trabajo solicitar apoyo de vacuum.
- Realizar recirculación de agua por la línea de prueba para la limpieza de turbinas de contadores, según el requerimiento de cada locación y siempre informando al control room que se va a realizar esta actividad.
- En caso de un trabajo de Workover se debe entregar la locación en condiciones seguras y dar las facilidades en los requerimientos del taladro.
- Inducción de nuevos operadores, según el requerimiento.
- Generar las órdenes de trabajo OT coordinando con los departamentos respectivos.



- Elaboración de instructivos de liberación para trabajos de mantenimiento de los equipos en las diferentes locaciones.

3.5. Resultados y discusión

3.5.1. Desarrollo del TFM

Para realizar la evaluación de riesgos de las actividades desarrolladas por el operador de campo, es necesario en primer lugar desarrollar la identificación de riesgos por puestos de trabajo. A continuación, en la tabla 9 se detalla el análisis realizado en el puesto de trabajo.

Una vez identificado los riesgos por puesto de trabajo, se procede a realiza la evaluación de los riesgos de trabajo como se muestra en el Apéndice 1.

Tabla 9.

Evaluación de riesgos de trabajo.

EVALUACIÓN DE RIESGOS										
INSHT NTP 330 Sistema Simplificado de Evaluación de Riesgos										
Fecha:										
Elaborado por:			Jimmy Fernando Vilatuña Espín				REVISADO POR:			
Aprobado por:							EMPRESA:			
PROCESO PRODUCTIVO:			SERVICIOS PETROLEROS				No. TRABAJADORES:		22	
PUESTO DE TRABAJO	Nº DE EXPUESTOS	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	NIVEL DE DEFICIENCIA MD (10) D (6) M (2) B (1)	NIVEL DE EXPOSICIÓN EC (4) EF (3) EO (2) EE (1)	NIVEL DE PROBABILIDAD MA (40-30) A (20-10) M (8-6) B (4-2)	NIVEL DE CONSECUENCIA M (100) MG (60) G (25) L (10)	NIVEL DE RIESGO (NR=NP x NC) 4000-600 500-150 120-40 20	NIVEL DE INTERVENCIÓN I II III IV	
		Mecánico	Caída de personas al mismo nivel	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	
		Mecánico	Atrapamiento en instalaciones	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	
		Mecánico	Caída de personas sa distinto nivel	2	3	6	25	150	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control	
		Mecánico	Choque contra objetos inmóviles	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	
		Mecánico	Atropello o golpe con vehículo	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	
		Mecánico	Accidente in itinere	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	

VERIFICAR PARAMETROS Y CONDICIONES OPERATIVAS 2 2	Mecánico	Contactos eléctricos indirectos	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
	Mecánico	Desplome derrumbamiento	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
	Mecánico	Manejo de productos inflamables	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Físico	Iluminación	1	1	1	10	10	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
	Físico	Radiación ionizante	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Físico	Ruido	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Físico	Temperatura Ambiente	2	3	6	25	150	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Físico	Vibraciones	1	1	1	10	10	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
	Químico	Manipulación de sustancias químicas	2	3	6	25	150	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Químico	Exposición a vapores	6	3	18	10	180	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control

	Químico	Exposición a gases	10	4	40	10	400	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Ergonómico	Sobreesfuerzo	2	3	6	25	150	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Ergonómico	Calidad de aire interior	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
	Psicosocial	Trabajo nocturno	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Psicosocial	Alta responsabilidad	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Psicosocial	Desarraigo familiar	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Psicosocial	Trabajo a presión	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Accidentes Mayores	Incendios y explosiones	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Accidentes Mayores	Derrames	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad

ARRANQUE DE BOMBAS DE ALTA PRESIÓN	2	Mecánico	Caida de personas al mismo nivel	2	4	8	10	80	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	2	Mecánico	Choque contra objetos inmóviles	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
		Mecánico	Contactos eléctricos indirectos	1	2	2	10	20	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Físico	Ruido	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
		Físico	Temperatura Ambiente	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Físico	Presiones anormales	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Ergonómico	Sobreesfuerzo	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Psicosocial	Alta responsabilidad	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
		Psicosocial	Desarraigo familiar	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control

ARRANQUE DE POZOS	2	Mecánico	Caida de personas al mismo nivel	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
	2	Mecánico	Caida de personas sa distinto nivel	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Mecánico	Contactos eléctricos indirectos	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
		Físico	Presiones anormales	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Ergonómico	Sobreesfuerzo	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
		Psicosocial	Alta responsabilidad	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
		Psicosocial	Desarraigo familiar	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
		Accidentes Mayores	Derrames	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad

ARRANQUE DE WELL PADS DESPUES DE UN SHUTDOWN	22	Mecánico	Caida de personas al mismo nivel	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervencion y su rentabilidad
		Mecánico	Choque contra objetos inmóviles	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
		Físico	Contactos térmicos extremos	1	2	2	10	20	20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique
		Físico	Exposición a temperaturas extremas	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervencion y su rentabilidad
		Físico	Ruido	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervencion y su rentabilidad
		Químico	Exposición a vapores	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervencion y su rentabilidad
		Psicosocial	Alta responsabilidad	6	3	18	60	1080	4000-600 I Situación crítica. Correccion urgente
		Psicosocial	Desarraigo familiar	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervencion y su rentabilidad
		Accidentes Mayores	Derrames	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervencion y su rentabilidad

ENVIOS DE PIGS 22	Mecánico	Caída de personas al mismo nivel	2	2	4	25	100	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Mecánico	Choque contra objetos inmóviles	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Físico	Contactos térmicos extremos	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Físico	Exposición a temperaturas extremas	2	3	6	25	150	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Químico	Exposición a vapores	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Químico	Exposición a gases	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Ergonómico	Sobreesfuerzo	6	3	18	60	1080	4000-6000 I Situación crítica. Corrección urgente
	Ergonómico	Manipulación de cargas	2	3	6	25	150	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Ergonómico	Posiciones forzadas	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Psicosocial	Alta responsabilidad	6	3	18	25	450	500-150 II Corregir y adoptar medidas de control
	Accidentes Mayores	Incendios y explosiones	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad

PRUEBA DE POZOS 22	Mecánico	Caida de personas al mismo nivel	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Mecánico	Choque contra objetos inmóviles	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Mecánico	Superficies irregulares	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Físico	Exposición a temperaturas extremas	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Físico	Presiones anormales	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Ergonómico	Sobreesfuerzo	2	2	4	10	40	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Ergonómico	Posiciones forzadas	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
	Psicosocial	Alta responsabilidad	2	3	6	10	60	120-40 III Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad

Nota. La tabla muestra la evaluación de riesgos por las actividades desarrolladas por los operadores de wellpads. Elaboración propia.



3.5.2. Planificación preventiva

Una vez finalizado el análisis y la evaluación de riesgos de trabajo, se procede a realizarlas medidas de acción preventiva para evitar o mitigar los riesgos existentes dentro de las actividades del operador de campo.

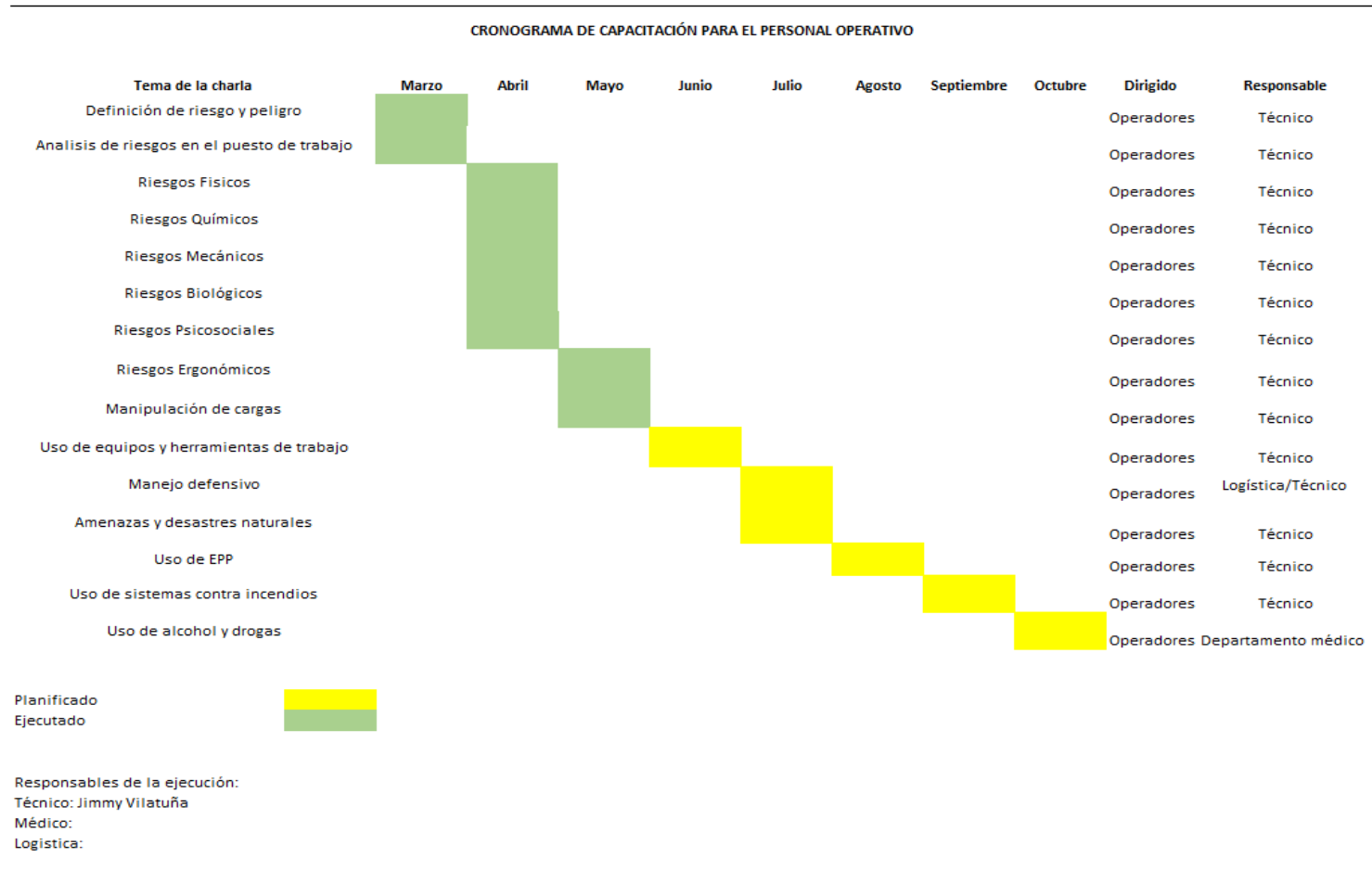
3.5.2.1. Planificación de las actividades preventivas por actividades en el puesto de trabajo

La primera acción preventiva para mitigar los riesgos en las actividades operacionales es la adecuada capacitación del personal acerca de los riesgos y los peligros que se encuentran en su puesto de trabajo.

A continuación, en la tabla 11 se detalla el cronograma de capacitación para el personal de campo. Esta capacitación se deberá llevar por lo menos dos veces al año.

Tabla 10.

Cronograma de capacitación.



Nota. La tabla muestra el cronograma de capacitación como planificación preventiva para los operadores de wellpads. Elaboración propia.



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

La segunda estrategia preventiva es realizar el Análisis de Riesgo Específico (ARE), este tipo de control permite identificar con anterioridad a realizar la actividad los riesgos asociados al desarrollo de estas. Los controles como medidas de prevención, protección o reacción personal y colectiva no permiten que el riesgo se materialice y mitiga la severidad de las consecuencias. También pueden ser llamados barreras o salvaguardas.

La importancia de los controles radica en que todos los intervinientes de la actividad los conocen y que han verificado que están *implantados en sitio*. Se debe garantizar la efectividad de estos controles y que puedan actuar, en el caso que aplique.

A continuación, se detalla el Análisis de Riesgo Ejecutados (ARE) para cada una de las actividades desarrolladas por los operadores de campo.

Las tablas 11-16, muestran la identificación de los peligros, los riesgos, y las medidas de control establecidas para controlar cada riesgo asociado a las actividades desarrolladas por los operadores de campo.



Tabla 11.

Análisis de riesgo de la rutina diaria de operaciones.

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	RUTINA DIARIA DE WELLPADS
LOCACIÓN:	Planta SPF	CONDICIÓN DE LA ACTIVIDAD	
FECHA:		ESTADO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ACTIVIDAD:	
DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL	CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)
1. Toma de datos de pozos reinyectores	Gratings mal ubicados.	Caidas al mismo nivel - TRAUMATISMO	Verificar ubicación adecuada de todos los gratings, utilización del EPP, tomar datos sin pisar gratings.
	Ausencia de grating en el cellar.	Caidas desde altura-TRAUMATISMO	Verificar presencia de todos los gratings, utilización de casco, guantes, gafas y ropa de protección. tomar datos verificando la sujeción de gratings.
	Piso húmedo en el área circundante.	Caidas al mismo nivel- TRAUMATISMO	Verificar presencia de todos los gratings, utilización de casco, guantes, gafas y ropa de protección. tomar datos verificando la sujeción de gratings.
2. Toma de muestras de pozos reinyectores	Presencia líneas de alta temperatura y presión	Contactos térmicos	Utilización de casco, guantes, gafas y ropa de protección. evitar el contacto con puntos calientes.
	Apertura brusca de válvula toma muestra	Contactos térmicos	Utilización de casco, guantes, gafas y ropa de protección. utilizar guantes de cuero
3. Verificar dsificaciones de químicos		Alteración de la calidad del suelo	Proceder abriendo la válvula lentamente cuidando de que el fluido caiga dentro del tacho tomamuestra; en caso de derrame proceder a limpiar el área afectada.
		Impacto visual	En caso de derrame proceder a limpiar el área.
	Tropiezos con cubetos, greatings de trampas de grasa.	Caidas al mismo nivel - TRAUMATISMO	Realizar con cuidado la operación, mirar posibles obstáculos, en especial cuando las válvulas de químico se encuentren por debajo del grating en el cellar.
		Exposición a humos metálicos - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO	Observar el estado de los tanques, mirilla y conexiones, reportar al departamento respectivo en caso de que este en mal estado.
		Exposición a gases - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO	Realizar la operación adecuadamente
		Alteración de la calidad del suelo.	Reportar de inmediato si se presenta algún lquero o rotura de mirilla; comunicar al departamento de medio ambiente para que procedan con el retiro del material contaminado. Chequear válvula de drenaje del cubeto se encuentre cerrada.
4. Toma de datos de variadores	Vertido por posibles roturas o lqueros en los tanques de almacenamiento, mirilla, conexiones externas e internas de los químicos.	Alteraciones al ecosistema, flora y fauna.	Reportar de inmediato a medio ambiente para retirar y mitigar la contaminación al ecosistema.
		Alteración de la calidad del agua superficial (pantanos), aguas subterráneas y cursos de agua (riachuelos y ríos).	Evitar el contacto directo y la inhalación con el agente químico derramado, este podría causar danos a la salud, usar mascarilla, casco, guantes, gafas.
		Alteración de la calidad del aire.	Evitar que la fuga al contacto con la lluvia sea arrastrada a las piscinas lo que podría contaminar el medio ambiente en las afueras del wellpad, usar tela absorbente y comunicar a medio ambiente de inmediato. revisar válvula de drenaje del cubeto se encuentre cerrada.
	Presencia de conexiones a tierra, estructuras de los cables y variadores.	Caidas al mismo nivel - TRAUMATISMO	Caminar por los sitios indicados y adecuados, observar detenidamente por donde se camina, verificar que no hay presencia de obstáculos en el suelo. utilizar el EPP en todo momento.
	Ruido excesivo por ventiladores de los variadores vsd	Exposición a ruido - HIPOACUSIA	Utilizar protección auditiva y caminar por los sitios indicados y adecuados Caminar por los sitios indicados y adecuados
4. Toma de datos de variadores	Descargas eléctricas	Contacto eléctrico directo - QUEMADURA - ELECTROCUSIÓN	Caminar por los sitios indicados y adecuados, observar detenidamente por donde se camina, verificar que no hay presencia de obstáculos en el suelo. utilizar el EPP en todo momento.
	Vertidos por el aceite de los transformadores.	Impacto Visual	Realizar limpieza del área y comunicar al personal responsable de los equipos.
		Alteración de la calidad del suelo	Comunicar al personal responsable de los equipos dañados. verificar que el vertido no salga del cubeto.



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

Manipulación de válvulas a distinto nivel del suelo	Caidas a distinto nivel - TRAUMATISMO	El momento de apertura de la válvula ubicarse en un sitio seguro y proceder a manipular la misma lentamente.
	Caidas A distinto nivel - TRAUMATISMO	En todo momento utilizar el pasamanos de seguridad y observar por donde se camina, verificando que el área está segura usar casco, gafas y ropa de protección.
Gratings mal ubicados, presencia de obstáculos.	Caidas Al mismo nivel - TRAUMATISMO	Utilizar escaleras de acceso y pasamanos de seguridad, verificar que ruta de acceso este libre de obstáculos y que los gratings se encuentren bien ubicados y en correcto estado. usar casco, gafas y ropa de protección.
5. Puesta de pozos a prueba		
Mal uso de las herramientas de mano	Golpeado con objeto o herramienta - TRAUMATISMO.	Utilizar herramientas adecuadas, realizar lentamente la apertura de válvulas.
Presencia de líneas de alta presión y temperatura	Exposición a carga térmica - DESHIDRATACIÓN.	Usar guantes de cuero; hidratarse, en lo posible instalar aislamientos
	Sobreesfuerzos	Utilizar herramientas que faciliten el trabajo.
Mal estado de válvulas de manifold	Golpeado con objeto o herramienta - TARUMATISMO	Tomar una postura ergonómica adecuada, utilizar herramientas adecuadas
Presencia de bomba de reinyección cercana al lugar.	Exposición a ruido - HIPOACUSIA	Usar protección auditiva
Revisión y compensación de aceite (peras) y sistema flushing	Golpeado por objetos - TRAUMATISMO	Observación adecuada de las vías de acceso para chequeo de peras. Realizar la actividad adecuadamente.
Revisión del sistema de enfriamiento del quench lado coupling y libre (sellos mecánicos)	Golpeado por objetos - TRAUMATISMO	Verificar que la guarda del quench este colocada en su lugar al igual que la protección del ventilador del lado libre de la bomba
Chequeo de líneas de alta temperatura y presión. (succión y descarga)	Exposición a altas temperaturas. - DISHIDRATACIÓN	No apoyarse en ningún punto tanto de la bomba como de su motor. realizar la actividad con cuidado. usar casco, guantes, gafas, ropa de protección y protección auditiva. hidratarse
Presencia de ruido	Exposición a ruido - HIPOACUSIA	Utilizar protección auditiva. leer letreros de advertencia de la locación
	Exposición a altas temperaturas - DISHIDRATACIÓN	Verificar condiciones de los sellos. mantener una distancia prudente respecto al equipo (sellos mecánicos), usar casco, guantes, gafas y ropa de protección.
6. Chequeo de bombas de alta presión		
Alteración de la calidad del suelo.	Alteración de la calidad del suelo.	Proceder a apagar la bomba de reinyección, cerrar válvulas de succión y descarga, para así poder controlar el derrame de fluido. Reportar de inmediato a medio ambiente para la limpieza de lo contaminado, solicitar presencia de vacuum, evitar que el flujo entre a las piscinas. verificar anclajes de los sellos.
Vertido, agua de formación por falla de los sellos mecánicos	Impacto visual	Comunicar enseguida a personal de medio ambiente para que nos proporcione ayuda con la limpieza del área.
	Alteraciones al ecosistema, flora y fauna	Verificar condiciones de los sellos. Cerrar los drenajes de los skid de bombas hacia la skim pond y alinear al slop realizar tratamiento de aireación de la piscina, si se presenta fuga de fluido hacia la piscina proceder a comunicar de inmediato al departamento de medio ambiente para que proceda a tratar el agua.
Vertidos de aceite en las peras de la bomba y el motor.	Alteración de la calidad del agua superficial (pantanos), aguas subterráneas y cursos de agua (riachuelos y ríos).	Mantener un nivel adecuado de las peras y cuando se completa usar paños absorbentes para posibles fugas o derrames. identificar estados de las peras y su sujeción.



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

	Greatings de los cellars mal ubicados, golpes contra las defensas de los cabezales de los pozos	Caidas al mismo nivel - TRAUMATISMO	Verificar el área de trabajo previo a iniciar con la toma de datos mantener el área despejada de objetos inmóviles
7. Toma de datos de cabezales	Greatings deteriorados o ausencia de ellos en el cellar.	Caidas a distinto nivel - TRAUMATISMO	No pisar sobre greating defectuosos o suelos. revisar el área por la que se circula. solicitar cambio de gratings defectuosos.
	Presencia de las líneas de alta temperatura y presión (línea de producción, recirculación)	Exposición a altas temperaturas - DISHIDRATACIÓN	No apoyarse sobre el cabezal. identificar puntos calientes y evitarlos. usar EPP. Hidratarse
	Toma de muestras, pisadas sobre greating defectuosos	Caidas al mismo nivel - TRAUMATISMO	Observar que el área este despejada, libre de obstáculos
	Revisión de líneas de venteo y recirculación	Golpeado por objetos - TRAUMATISMO	Realizar la operación con cuidado y concentrado. tener en cuenta la posición de los componentes del pozo
8. Revisión de compresores	Chequeo y compensación de aceite (alta presión)	Exposición a alta temperatura.	Utilizar en todo momento EPP. verificar cual es el compresor que está trabajando, en caso de requerir completar el aceite en el que se encuentra funcionando proceder a cambiar de equipo líder.
	Gratings mal ubicados y bordillos de cubeto	Caidas al mismo nivel	Observar cuidadosamente el área donde se circula.
9. Toma de muestras y realización de análisis en laboratorio (hsw)		Exposición a gases - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO	Tener cuidado con los agentes químicos del pozo como es el caso de los diferentes químicos a inyectarse, usar EPP. mascarilla con filtros.
		Exposición a altas temperaturas - DISHIDRATACIÓN	Usar guantes de cuero. Hidratarse
	Toma de muestras en el cabezal del pozo	Impacto visual	En caso de derrame, fugas o licores, proceder a limpiar el área afectada, en caso de ser necesario comunicar a medio ambiente.
		Alteración de la calidad del suelo.	Verificar estado de válvulas toma muestras; cambiarlas en caso de ser necesario; si se presenta contaminación del suelo comunicar a medio ambiente para que procedan a retirar el material contaminado. construir de cemento area cercana al cellar.
	Inhalación de vapores propios del fluido cuando se realiza el bsw en laboratorio	Exposición a vapores - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO	Verificar estado de equipo de extracción sorbona; usar mascarilla para la toma de muestra y para la realización de bsw en laboratorio. encender la sorbona del laboratorio
		Exposición a gases - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO	Utilizar mascarilla de seguridad (filtros) y realizar en todo momento los análisis dentro de la sorbona
Ensayos en laboratorio (utilización de solventes)		Exposición a humos metálicos - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO.	Usar mascarilla de filtros y gafas de seguridad transparentes
		Exposición a altas temperaturas	Utilizar en todo momento guantes de nitrilo.
		Exposición a vapores - AFECTACIÓN SISTEMA RESPIRATORIO	Realizar análisis dentro de la sorbona y utilizar la mascarilla de filtros.
Vertido, derrame de crudo del tomamuestras o del cubeto de recolección	Alteración de la calidad del suelo.	Tener recipientes adecuados para el muestreo direccionar el tubing tomamuestras hacia el tacho de recolección de fluidos de la cabeza de pozo. revisar periódicamente el nivel del cubeto y llamar al vacuum en caso de nivel alto. construir conexiones al slop del wellpad.	

PERSONAL EJECUTOR:

AUTORIZANTES:

NOMBRE:

FIRMA:

NOMBRE:

FIRMA:

OBSERVACIONES:

Nota. La tabla muestra el análisis de riesgos en las actividades diarias realizadas por los operadores de wellpads. Elaboración propia.

Tabla 12.

Análisis de riesgo del arranque de bombas de alta presión.

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL			
DEPARTAMENTO / PROCESO:	Producción	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Arranque bombas de alta presión
LOCACIÓN y FECHA:	Planta SPF	CONDICIÓN DE LA ACTIVIDAD	
No. ORDEN DE TRABAJO:		ESTADO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ACTIVIDAD:	
DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL	CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)
1. Empaquetar la bomba con el drenaje cerrado y el venteo abierto un 10%.	Fuga de fluido a alta temperatura	Contacto cutáneo con fluidos (calientes)	Usar guantes de cuero y evitar contactos con partes calientes del equipo
	Falta de Orden y Limpieza	Caidas al mismo nivel	Desplazarse por las rutas establecidas para el tránsito, no correr
	Uso de herramientas inadecuadas	Sobreesfuerzos	Adoptar una postura adecuada para la manipulación de válvulas
	Ubicación inadecuada	Choque contra objetos inmóviles	Identificar con cinta de seguridad los accesorios del equipo
	Estado inadecuado de accesorios	Contactos térmicos	Usar guantes y evitar contactos con partes calientes del equipo
2. Verificar el incremento de presión en la bomba hasta alcanzar la presión intermedia.	Falta de Orden y Limpieza	Caidas al mismo nivel	Desplazarse por las rutas establecidas para el tránsito, no correr
	Ubicación inadecuada	Choques contra objetos inmóviles	Identificar con cinta de seguridad los accesorios del equipo
	Fuga de fluido a alta temperatura	Contacto cutáneo con fluidos (calientes)	Usar guantes de cuero y evitar contactos con partes calientes del equipo
3. Alinear totalmente las válvulas de succión y descarga	Fuga de fluido a alta temperatura	Contacto cutáneo con fluidos (calientes)	Mantener al personal alejado del equipo
	Falta de Orden y Limpieza	Caidas al mismo nivel	Desplazarse por las rutas establecidas para el tránsito
	Uso de herramientas inadecuadas	Sobreesfuerzos	Adoptar una postura adecuada
4. Verificar los choques de pozos inyector es en caso de ser necesario	Ubicación inadecuada	Choque contra objetos inmóviles	Identificar con cinta de seguridad los accesorios
	Falta de Orden y Limpieza	Caidas al mismo nivel	Desplazarse por las rutas establecidas para el tránsito
	Ubicación inadecuada	Golpes con volantes de choque	Identificar con cinta de seguridad los accesorios del equipo
5. Verificar condiciones de la bomba	Ubicación inadecuada	Explosión por altas presiones	Ubicación adecuada - distancia de seguridad
	Ubicación inadecuada	Golpes con objetos	Procedimiento adecuado de trabajo - identificar con cinta de seguridad accesorios
6. Energizar el equipo desde el multilink y panel local, con licencia rem	Falta de Orden y Limpieza	Caidas al mismo y distinto nivel	Desplazarse por las rutas establecidas para el tránsito, no correr
	Falta de Orden y Limpieza	Caidas al mismo nivel	Desplazarse por las rutas establecidas para el tránsito, no correr

PERSONAL EJECUTOR:		AUTORIZANTES:	
NOMBRE:	FIRMA:	NOMBRE:	FIRMA:

OBSERVACIONES:

Nota. La tabla muestra el análisis de riesgos en los arranques de bombas de alta presión. Elaboración propia.

Tabla 13.

Análisis de riesgo del arranque de pozos productores.

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL			
DEPARTAMENTO / PROCESO:	Producción	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Arranque de pozos productores
LOCACIÓN Y FECHA:	Planta SPF	CONDICIÓN DE LA ACTIVIDAD	
No. ORDEN DE TRABAJO:		ESTADO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ACTIVIDAD:	
DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL	CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)
1. Realizar prueba hidrostática (recepción del pozo del personal de taladro de W.O)	Ergonómicos: sobreesfuerzos	Afectación lumbar	Adoptar una postura correcta al momento de manipular las válvulas.
	Mecánicos: golpes contra objetos móviles y herramientas	Traumatismos	Uso correcto de epp especialmente guantes de pupos o cuero y manipulación de herramientas apropiadas
	Mecánicos: pisadas sobre objetos	Traumatismos	Mantener el área de trabajo libre de objetos ajenos a la tarea a realizarse.
	Mecánicos: caídas de personas al mismo y distinto nivel	Traumatismos	Desplazarse por secciones establecidas, observar que el grating este bien colocado o en caso de no existir, usar algún otro medio (tablones)
	Otros: altas presiones	Deterioro de instalaciones	Presurizar lentamente hasta la presión de prueba (800 psi), en caso de existir una anomalía suspender el trabajo. Verificar que no existan personas ubicadas sobre la línea de producción y cerca del cabezal (solo personal capacitado debe ubicarse cerca del cabezal para verificar la presión.
	Residuos: rotura de tuberías, fugas	Alteración calidad del suelo	Detener la operación en caso de observar alguna fuga o caliche durante la operación y aislar la zona afectada.
	Otros: alteración del paisaje	Impacto visual	Detener la operación en caso de observar alguna fuga o caliche durante la operación y aislar la zona afectada.
	Físico: sobreesfuerzos	Afectación a la salud	Adoptar una postura correcta al momento de manipular las válvulas.
	Mecánicos: contactos térmicos	Quemadura	Si se produce fugas, evitar el contacto con el fluido, cerrar válvula de contra flujo.
	Residuos: rotura de tuberías o fugas	Alteración calidad del aire	En caso de posibles fugas, se produce emanaciones de h2s al medio ambiente; evitar estar cerca de la zona afectada.
2. Verificación de válvulas e instrumentación del cabezal (todas las válvulas abiertas)	Ergonómicos: sobreesfuerzos	Afectación lumbar	Adoptar una postura correcta al momento de manipular las válvulas.
	Mecánicos: golpes contra objetos móviles y herramientas	Traumatismos	Uso correcto de guantes, casco, gafas y manipulación de herramientas apropiadas
	Mecánicos: pisadas sobre objetos	Traumatismos	Mantener el área de trabajo libre de objetos ajenos a la tarea a realizarse.
	Mecánicos: caídas de personas al mismo y distinto nivel	Traumatismos	Desplazarse por secciones establecidas, observar que el grating este bien colocado o en caso de no existir, usar algún otro medio (tablones)
	Residuos: fugas	Alteración calidad del suelo	Detener la operación en caso de observar alguna fuga o caliche durante la operación y aislar la zona afectada.
	Mecánicos: contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Afectación a la piel	Verificar que no existan fugas de químicos, durante la dosificación de los mismos sea por vía capilar o recirculación
Residuos: fugas de fluidos	Alteración calidad del suelo	Verificar que no existan fugas de químicos, durante la dosificación de los mismos sea por vía capilar o recirculación	



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

	Ergonómicos: sobreesfuerzos	Afectación lumbar	Si se presenta fugas por algún instrumento, suspender la alimentación de aire y de agua de formación si es posible. Si la fuga es por un tubing de inyección de químico, cortar el suministro del mismo desde las bombas multicabezas y comunicar a medio ambiente si existiera vertido de químico.
	Mecánicos: golpes contra objetos móviles y herramientas	Traumatismos	Uso correcto de guantes, casco, gafas y manipulación de herramientas apropiadas
	Mecánicos: pisadas sobre objetos	Traumatismos	Mantener el área de trabajo libre de objetos ajenos a la tarea a realizarse.
	Mecánicos: caídas de personas al mismo y distinto nivel	Traumatismos	Desplazarse por secciones establecidas, observar que el grating este bien colocado o en caso de no existir, usar algún otro medio (tablones)
3. Verificación de válvulas en mamifol	Residuos: fugas	Alteración calidad del suelo	Detener la operación en caso de observar alguna fuga o caliche durante la operación y aislar la zona afectada.
	Mecánicos: contacto con sustancias caústicas o corrosivas	Afectación a la piel	Verificar que no existan fugas de químicos, durante la dosificación de los mismos sea por vía capilar o recirculación
	Residuos: fugas de fluidos	Alteración calidad del suelo	Si se presenta fugas por algún instrumento, suspender la alimentación de aire y de agua de formación si es posible. Si la fuga es por un tubing de inyección de químico, cortar el suministro del mismo desde las bombas multicabezas y comunicar a medio ambiente si existiera vertido de químico.
	Otros: altas presiones	Deterioro de instalaciones	Presurizar lentamente hasta la presión de prueba (800 psi), en caso de existir una anomalía suspender el trabajo. Verificar que no existan personas ubicadas sobre la línea de producción y cerca del cabezal, solo personal capacitado debe ubicarse cerca del cabezal para verificar la presión.
4. Arranque del pozo (DIRECTO O VSD)	Eléctricos: contacto eléctrico indirecto	Queimadura	Permitir que el personal calificado arranque el pozo ya sea directo o vsd y mantener una distancia prudente

PERSONAL EJECUTOR:		AUTORIZANTES:	
NOMBRE:	FIRMA:	NOMBRE:	FIRMA:

OBSERVACIONES:

Nota. La tabla muestra el análisis de riesgos en los arranques de pozos productores. Elaboración propia.

Tabla 14.

Análisis de riesgo del arranque del wellpads luego de un ShutDown.

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL					
DEPARTAMENTO / PROCESO:	PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	Arranque de Wellpads después de un ShutDown		
LOCACIÓN y FECHA:	PLANTA SPF	CONDICIÓN DE LA ACTIVIDAD			
No. ORDEN DE TRABAJO:		ESTADO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ACTIVIDAD:			
DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL	CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)		
1. Revisar estado de sellos mecánicos en bombas de inyección. Cierre de válvulas de succión y descarga. Cierre de chokes de pozos inyectoros (en wellpads con bombas de inyección)	Fuga de agua de formación de los sellos de la bomba.	Caidas al mismo nivel - traumatismo	Observar el estado de los sellos desde una distancia segura. Utilizar epp.		
		Contacto con sustancias químicas - afectación a la piel	Observar el estado de los sellos desde una distancia segura. Utilizar casco, gafas, guantes, tapones auditivos.		
		Exposición a ruido - hipoacusia	Permanecer poco tiempo en la zona del ruido. Utilizar tapones auditivos.		
		Exposición a vapores - afectación sistema respiratorio	Permanecer poco tiempo en la zona. Utilizar guantes, casco, gafas, tapones auditivos y de requerirlo mascarilla.		
		Exposición a rocíos - afectación sistema respiratorio	Permanecer poco tiempo en la zona. Utilizar casco, gafas, guantes, tapones auditivos, en caso de requerirlo mascarilla e impermeable. Cerrar válvula de succión.		
		Exposición a bacterias - afectación salud	Evitar el contacto con los fluidos. Utilizar casco, guantes, gafas, tapones auditivos, en caso de requerirlo mascarilla e impermeable.		
		Contacto con objetos calientes - quemadura	Evitar el contacto con fluidos. Utilizar casco, guantes, gafas, tapones auditivos, en caso de requerirlo mascarilla e impermeable.		
		Alteración de la calidad del agua superficial (pantanos), aguas subterráneas y cursos de agua (riachuelos y ríos).	Cumplimiento de procedimientos e instructivo, verificar la correcta ubicación de la barrera en el skimpond. Verificar que esté cerrada la válvula de drenaje del cubeto de las bombas.		
		Manipulación de válvulas de la succión y descarga de las bombas y chokes de inyectoros	Vertidos de agua de formación a skim pond.	Exposición a vapores - afectación sistema respiratorio	Permanecer poco tiempo en la zona.
				Exposición a bacterias - afectación salud	Evitar el contacto con los fluidos. Utilizar epp adecuado como impermeable.
Efectos sobre comunidades vecinas y etnias	Cumplimiento de procedimientos e instructivo, verificar la correcta ubicación de la barrera en el skimpond.				
Caidas al mismo nivel - traumatismo	Observar el estado de los sellos desde una distancia segura. Utilizar casco, gafas, guantes, tapones auditivos.				
Contacto con objetos calientes - quemadura	Observar el estado de los sellos desde una distancia segura. Utilizar casco, gafas, guantes, tapones auditivos.				
Exposición a nieblas - afectación sistema respiratorio	Permanecer poco tiempo en la zona. Utilizar casco, gafas, guantes, tapones auditivos, en caso de requerirlo mascarilla e impermeable.				
Carga de trabajo dinámico - afectación lumbar	Solicitar ayuda a otra persona o ayudarse con una herramienta adecuada				
Choque contra objetos o estructura fija - traumatismo	Realizar la operación concentrado				
Alteración de la calidad del suelo.	Cumplimiento de procedimientos e instructivos, colocación de absorbentes minimizando la contaminación				
Vertido de agua de formación	Vertido de agua de formación			Exposición a bacterias - afectación salud	Evitar el contacto con los fluidos. Utilizar casco, guantes, gafas, tapones auditivos, en caso de requerirlo mascarilla e impermeable.
		Alteración de la calidad del agua superficial (pantanos), aguas subterráneas y cursos de agua (riachuelos y ríos).	Cumplimiento de procedimientos e instructivos, verificar la correcta ubicación de la barrera del skim pond.		
		Efectos sobre comunidades vecinas y etnias	Cumplimiento de procedimientos e instructivo, verificar la correcta ubicación de la barrera en el skimpond.		



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

2. Resetear compresores y cabezales de pozos productores	Creating de pozos mal ubicado, dañado o roto	Pisadas sobre objetos - caída - traumatismo	Hacerlo de manera segura observando el estado de creating y su ubicación
	Volantes de válvulas flojos o en mal estado	Golpe por objetos - traumatismo	Realizar la operación con seguridad, observando posibles objetos con los que nos podemos golpear
	Generación de ruido	Alteraciones al ecosistema, flora y fauna	Verificación del estado del equipo
	Ausencia de escaleras para pisar bien (en well pads que tengan las sdvs en alturas)	Exposición a ruido - hipoacusia	Permanecer poco tiempo en la zona del ruido. Utilizar tapones auditivos.
3. Abrir sdv de entrada de agua y salida de crudo	Caidas al mismo nivel - traumatismo	Hacerlo de manera segura observando el estado de creating y su ubicación	
	Pisadas sobre objetos - caída - traumatismo	Realizar la operación despacio y asegurando se bien, realizar OT para la colocación de escaleras.	
	Mál estado de palancas para abrir	Golpeado con objeto o herramienta - traumatismo	Revisar el estado de palanca y de la bomba hidráulica
	Vertidos de aceite al suelo	Alteración de la calidad del suelo.	Mantener en buen estado las bombas hidráulicas y los contenedores de aceite avisando al departamento de instrumentación
4. Revisar estado de bombas multicabezas de químicos	Fugas del químico	Contacto con sustancias químicas - afectación a la piel	Observar posibles fugas, verificar si no existen daños en las bombas
	Vertidos de químico a las trampas de grasa	Alteración de la calidad del agua	Mantener cerrado el drenaje del cubeto de químicos
		Efectos sobre comunidades vecinas y etnias	Cumplimiento de procedimientos e instructivos, mantener cerradas las válvulas de drenajes de los cubetos
		Alteración de la calidad del suelo	Cumplimiento de procedimientos e instructivos, colocación de absorbentes minimizando la contaminación
5. Arrancar pozos de producción	Vertido de químico	Alteración de la calidad del agua	Cumplimiento de procedimientos e instructivos, mantener cerradas las válvulas de drenajes de los cubetos de químicos.
		Efectos sobre comunidades vecinas y etnias	Cumplimiento de procedimientos e instructivos, mantener cerradas las válvulas de drenajes de los cubetos de químicos.
	Revisar procedimiento y adr correspondiente		
6. Arrancar bombas de inyección	Revisar procedimiento y adr correspondiente		

PERSONAL EJECUTOR:		AUTORIZANTES:	
NOMBRE:	FIRMA:	NOMBRE:	FIRMA:

OBSERVACIONES:

Nota. La tabla muestra el análisis de riesgos en los arranques de wellpads luego de un shutdown. Elaboración propia.

Tabla 15

Análisis de riesgo del envío de Pigs.

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL			
DEPARTAMENTO / PROCESO:	Producción	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	ENVÍO DE PIGS
LOCACIÓN Y FECHA:	Planta SPF	CONDICIÓN DE LA ACTIVIDAD	
No. ORDEN DE TRABAJO:		ESTADO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZAR LA ACTIVIDAD:	
DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL	CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)
1. Verificar condición de Brush pig y área de trabajo	Elementos componentes del brush pig	Golpeado con objeto o herramienta - Traumatismo	Utilizar correctamente EPP (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas recogidas) y herramientas
	Inadecuada ubicación obstáculos en el piso	Caidas al mismo nivel - Traumatismo	Revisar y ubicar correctamente el grating retirar obstáculos presentes
2. Transportar Brush pig	Pisadas sobre objetos - Traumatismo	Pisadas sobre objetos - Traumatismo	Observar, ordenar área de trabajo, solicitar reparación de grating
	Compuerta vehículo en mal estado	Choque contra objetos o estructura fija - Traumatismo	Asegurar brush pig y compuerta del vehículo para evitar que caiga en la carretera
3. Chequear nivel nubeto	Dificultad de acceso hacia área de lanzadores/recibidores	Choque contra objetos o estructura fija - Traumatismo	Observar obstáculos en el acceso para evitar colisiones
	Vertido	Alteración de la calidad del suelo.	Solicitar vacuum evacuar fluidos del cubeto
4. Verificar mov principal y válvula de empaquetamiento de 10" cerradas	Inadecuada ubicación del grating obstáculos en el piso	Pisadas sobre objetos - Traumatismo	Utilizar escaleras y pedestales ubicados en el área
		Caidas al mismo nivel - Traumatismo	Utilizar escaleras y pedestales ubicados en el área
		Golpeado contra objetos o equipos. - Traumatismo	Observar, ordenar el área de trabajo, ubicar adecuadamente el grating
		Caidas al mismo nivel - Traumatismo	Mantener ordenada área de trabajo, evitar caminar por sitios inadecuados
5. Despresurización y drenado de la cámara del lanzador	Piso resbaloso y contaminado	Contacto con objetos calientes - QUEMADURA	Mantener ordenada área de trabajo, Abrir válvulas lentamente Drenar correctamente, evitar caminar por sitios inadecuados, cubeto vacío
	Vertido	Alteración de la calidad del suelo.	Abrir lentamente la tapa del Lanzador, Colocar un tacho debajo de la tapa (si es posible) para que el fluido se deposite en el mismo
	Vertido Emisiones a la atmósfera	Alteración de la calidad suelo y del aire.	Verificar que el Pi marque cero, utilizar Epp (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mascarilla con filtro de vapores orgánicos) correctamente y racha cambiar o-rig
	Contacto con fluido caliente	Contacto térmico	Emplear el EPP (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas recogidas, mascarilla con filtro de vapores orgánicos)



UNIVERSIDAD AMERICANA DE EUROPA

6. Abrir tapa de la cámara del lanzador	Piso resbaloso, presencia de objetos y herramientas	Caída al mismo y distinto nivel	Mantener ordenada área de trabajo ,utilizar equipo de trabajo en buen estado
	Atascamiento de la tapa	Golpes con objetos y herramientas Sobreesfuerzos	Utilizar la racha correctamente; solicitar apoyo para proceder con la apertura de la tapa (si lo requiere).
	Vertido	Alteración de la calidad del suelo Contacto con superficies calientes	Abrir lentamente lentamente la tapa del Lanzador, Colocar un tacho debajo de la tapa (si es posible) para que el fluido se deposite en el mismo
	Piso resbaloso	Caída al mismo y distinto nivel	Mantener ordenada área de trabajo ,utilizar equipo de trabajo en buen estado
	Presencia de obstáculos	Golpes con objetos y herramientas Sobreesfuerzos	Utilizar tecla & introducir con cuidado el pig
7. Ingreso pig en la cámara del lanzador		Incendios	Utilizar tecla & introducir con cuidado el pig, utilizando herramientas adecuadas, utilizar el epp, tener serca un extintor de PQS
	7.3. Presencia de gas	Inhalación de gases tóxicos	Ventilar suficientemente la cámara del lanzador, emplear herramientas adecuadas; Emplear el EPP (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas no recogidas, máscara con filtro de vapores organicos)
8. Cerrar tapa de la cámara del lanzador	Piso resbaloso, presencia de objetos y herramientas	Caída al mismo y distinto nivel	Mantener ordenada area de trabajo ,utilizar equipo de trabajo en buen estado
	Atascamiento de la tapa	Golpes con objetos y herramientas	Utilizar la racha correctamente; solicitar apoyo para cerrar la tapa (si lo requiere)
9 Cerrado de válvulas de drenaje y venteo	Piso resbaloso	Caída al mismo y distinto nivel	Mantener área de trabajo ordenada
	Presencia de volantes de las válvulas , herramientas	Golpes por objetos y herramientas	Utilizar correctamente las herramientas y prestar atención al trabajo
	Piso resbaloso, objetos y herramientas	Caída al mismo y distinto nivel	Mantener área de trabajo ordenada
10 Empaquetamiento y presurizado del lanzador	Fluidos clientes	Contactos Térmicos	Empaquetar lentamente verificar PI, verificar que no exista fuga en tapa debido a un daño en el o-ring, cambiar o-ring; Emplear el EPP. (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas recogidas)
	Vertido	Alteración de la calidad del suelo	Empaquetar lentamente verificar PI, verificar que no exista fuga en tapa debido a un daño en el o-ring, cambiar o-ring; Contar con Absorventes, fundas plásticas, y la posible área afecta es grande procer a comunicar a Medio Ambiente
	Rotura de tubería	Alteración de la calidad del suelo	Empaquetar lentamente observar PI, Emplear el EPP, (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas recogidas). Contar con absorbentes y fundas plásticas.
11 Envío de Pig	Piso resbaloso	Caída al mismo y distinto nivel	Mantener ordenada el área de trabajo.
	Mala operación de las válvulas	Presurización de la línea	Coordinar vía radio con control room alineamiento recibidor spf, operar válvulas correctamente
12. Alinear válvulas en condición normal de operación	Piso resbaloso	Caída de personas al mismo y distinto nivel	Mantener ordenada el área de trabajo, verificar el área de trabajo, emplear el EPP (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas recogidas).
	Herramientas y objetos	Golpes con objetos y herramientas	Mantener ordenada el área de trabajo, emplear el EPP (casco, gafas de seguridad, guantes de cuero, mangas recogidas), Emplear las herramientas apropiadas.

PERSONAL EJECUTOR:		AUTORIZANTES:	
NOMBRE:	FIRMA:	NOMBRE:	FIRMA:
OBSERVACIONES:			

Nota. La tabla muestra el análisis de riesgos en los envíos de Pigs. Elaboración propia.



Tabla 16.

Análisis de riesgo de la prueba de pozos.

ANÁLISIS DE RIESGO LABORAL E IMPACTO AMBIENTAL			
DEPARTAMENTO:	PRODUCCIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE LA PRUEBA DE POZOS	PRUEBA DE POZOS
LOCACIÓN:	Planta SPF	CONDICIONES DE LA ACTIVIDAD DE LA PRUEBA DE POZOS	
FECHA:		ES TALEO DEL EQUIPO PARA PODER REALIZARLA	
DETALLAR LOS PASOS A REALIZAR DURANTE LA ACTIVIDAD	PELIGRO LABORAL / ASPECTO AMBIENTAL	RIESGO LABORAL / IMPACTO AMBIENTAL	CONTROL (MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN)
1. Alinear el pozo a la línea de prueba	Presencia de obstáculos en el manifold	Golpe con objeto o herramienta - Traumatismo Carga postural estática - Afectación lumbar	Concentrarse en la operación y realizarla con cuidado Mantener una postura correcta al manipular válvulas, válvulas en buen estado, en caso de daño reportar al departamento de mantenimiento
	Verificar que no exista liqueos de fluido en líneas, válvulas, indicadores de presión.	Alteración de la calidad del suelo.	Tener absorbentes, fundas plásticas a la mano para evitar la contaminación
	Espacios reducidos	Atrapamiento	Verificar el área en la que vamos a pisar y transitar utilizar tres puntos de apoyo para subir al manifold
	Estructuras defectuosas	Golpe con objeto o herramienta - Traumatismo Caídas desde altura - Traumatismo	Concentrarse en la operación y realizarla con cuidado Sostenerse apropiadamente de las escaleras con las dos manos, reportar daños en las mismas.
	Contacto directo con líneas calientes	Contacto con objetos calientes - Quemadura	Concentrarse en la operación, realizarla con cuidado, usar guantes de cuero, tapones auditivos, gafas de seguridad, casco, mascarilla.
	Presencia de obstáculos en el manifold	Golpea con objeto o herramienta - Traumatismo Carga postural estática - Afectación lumbar	Concentrarse en la operación y realizarla con cuidado Mantener una postura correcta al manipular válvulas, válvulas en buen estado, en caso de daño reportar al departamento de mantenimiento
	Verificar que no exista liqueos de fluido en líneas, válvulas, indicadores de presión.	Alteración de la calidad del suelo.	Tener absorbentes, fundas plásticas a la mano para evitar la contaminación
	Espacios reducidos	Atrapamiento	Verificar el área en la que vamos a pisar y transitar utilizar tres puntos de apoyo para subir al manifold
	Contacto directo con líneas calientes	Golpeado con objeto o herramienta - Traumatismo Contacto con objetos calientes - Quemadura	Concentrarse en la operación y realizarla con cuidado Concentrarse en la operación, realizarla con cuidado, usar guantes de cuero, tapones auditivos, gafas de seguridad, casco, mascarilla.
	2. Cerrar válvula de la línea de producción	Verificar que no exista liqueos de fluido en líneas, válvulas, indicadores de presión.	Alteración de la calidad del suelo.
Espacios reducidos		Atrapamiento	Concentrarse en la operación y realizarla con cuidado
Contacto directo con líneas calientes		Contacto con objetos calientes - Quemadura	Concentrarse en la operación, realizarla con cuidado, usar guantes de cuero, tapones auditivos, gafas de seguridad, casco, mascarilla.
Verificar que no exista liqueos de fluido en líneas, válvulas, indicadores de presión.		Alteración de la calidad del suelo.	Mantener válvulas, indicadores de presión y demás instrumentos en buen estado, reportar a tiempo fugas, liqueos por los mismos.
3. Verificar condiciones en el separador de prueba como presión, temperatura.	Presencia de obstáculos en área del separador	Golpeado con objeto o herramienta - Traumatismo	Concentrarse en la operación y realizarla con cuidado
	Superficie de trabajo resbalosa	Caidas al mismo nivel - Traumatismo	Usar guantes de cuero, tapones auditivos, gafas de seguridad, casco, mascarilla. Uso de pasamanos
	Presencia de obstáculos en área del separador	Golpeado con objeto o herramienta - Traumatismo	Usar guantes de cuero, tapones auditivos, gafas de seguridad, casco, mascarilla. Concentración en la actividad que estamos realizando
4. Verificar condiciones en el medidor de flujo	Verificar que no exista liqueos en área del contador	Alteración de la calidad del suelo.	Tener absorbentes, fundas plásticas a la mano para evitar la contaminación
	Superficie de trabajo resbalosa y presencia de obstáculos	Caidas al mismo nivel - Traumatismo	Tener cuidado al momento de ingresar a los cellar, presencia de obstáculos. Concentración
	Vertido de fluido al manipular la toma muestras	Alteración de la calidad del suelo. Contacto con objetos calientes - Quemadura	Tener absorbentes, fundas plásticas a la mano para evitar la contaminación Concentrarse en la operación, realizarla con cuidado, usar el equipo de protección personal (guantes)
PERSONAL EJECUTOR:		AUTORIZANTES:	
NOMBRE:	FIRMA:	NOMBRE:	FIRMA:
OBSERVACIONES:			

Nota. La tabla muestra el análisis de riesgos en la actividad de ejecutar pozos a prueba. Elaboración propia.



3.5.3. Resultados

En el análisis, identificación y evaluación de riesgos realizado en las diferentes actividades que realiza el operador de campo de las plataformas petroleras, se pudo evidenciar mediante el estudio realizado de los diferentes niveles de riesgos según la norma NTP 330 los siguientes resultados:

La figura 5 muestra el número de casos de riesgos operativos en las actividades diarias del operador de campo según su nivel de intervención.

Figura 5.

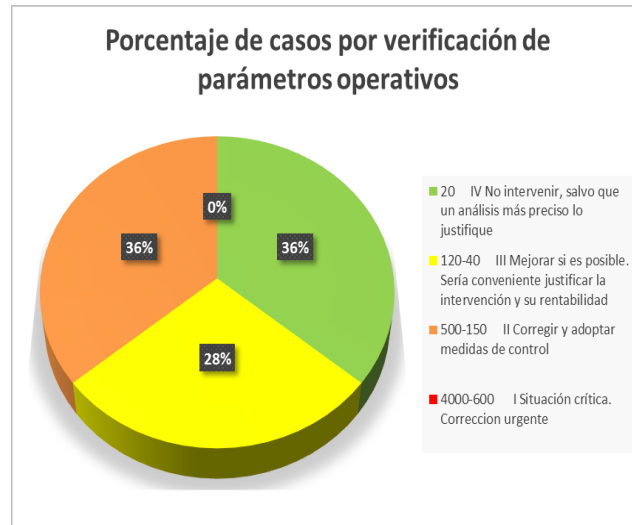
Número de casos por verificar condiciones operativas.

NIVEL DE INTERVENCIÓN		Número de casos por verificación de parámetros operativos
20	IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	9
120-40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	7
500-150	II Corregir y adoptar medidas de control	9
4000-600	I Situación crítica. Corrección urgente	0

Nota. La figura muestra el número de casos por nivel de intervención en las actividades diarias realizadas por los operadores. Elaboración propia.

Figura 6.

Porcentaje de casos por verificar condiciones operativas.



Nota. La figura muestra el porcentaje de los números de casos por nivel de intervención en las actividades diarias realizadas por los operadores. Elaboración propia.

La figura 6 permite evidenciar los niveles de riesgos operativos, donde en base a la evaluación realizada refleja el 0% con un indicador de nivel I de situaciones críticas, con el 36% con el indicador de nivel II de corregir y adoptar medidas de control, mientras que el 28% con el indicador de nivel III de mejorar si es posible y el 36% con el indicador de nivel IV de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

La figura 7 muestra el número de casos que se producen al realizar el procedimiento de arranque de bombas de alta presión y el nivel de intervención que se necesita para mitigar este riesgo.

Figura 7.

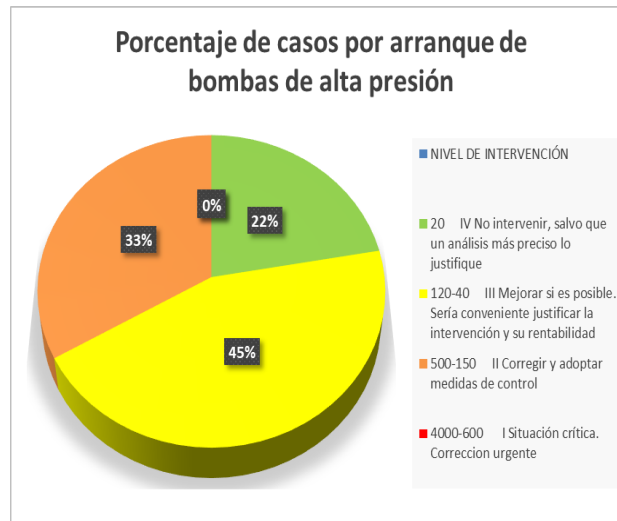
Número de casos por arranque de bombas de alta presión.

NIVEL DE INTERVENCIÓN		Número de casos por arranque de bombas de alta presión
20	IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	2
120-40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	4
500-150	II Corregir y adoptar medidas de control	3
4000-600	I Situación crítica. Corrección urgente	0

Nota. La figura muestra el número de casos por nivel de intervención en los arranques de bombas de alta presión. Elaboración propia.

Figura 8.

Porcentaje de casos por arranque de bombas de alta presión.



Nota. La figura muestra el porcentaje del número de casos por nivel de intervención en los arranques de bombas de alta presión. Elaboración propia.

En la figura 8 se puede observar el 0% con un indicador de nivel I de situaciones críticas, mientras que el 33% con el indicador de nivel II de corregir y adoptar medidas de control, con el 45% el indicador de nivel III de mejorar si es posible y finalmente con el

22% con el indicador de nivel IV de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

En la figura 9 se puede observar el número de casos que se producen al ejecutar el arranque de wellpads y el nivel de intervención que se necesita para mitigar este riesgo.

Figura 9.

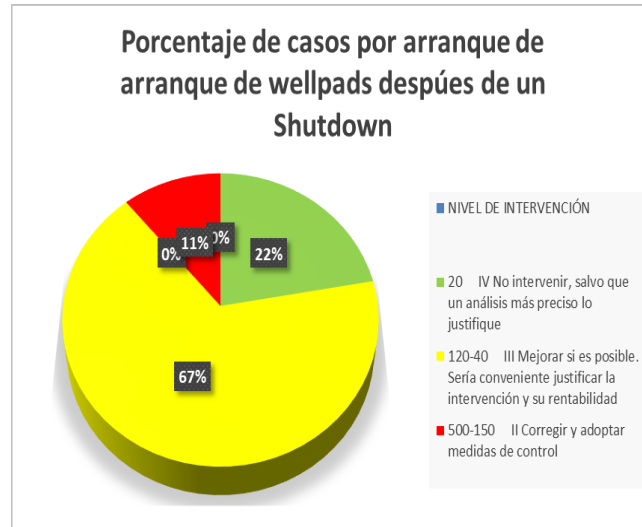
Número de casos por arranque de wellpads después de un Shutdown.

NIVEL DE INTERVENCIÓN		Número de casos por arranque de arranque de wellpads después de un Shutdown
20	IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	2
120-40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	6
500-150	II Corregir y adoptar medidas de control	0
4000-600	I Situación crítica. Corrección urgente	1

Nota. La figura muestra el número de casos por nivel de intervención en los arranques de wellpads después de un shutdown. Elaboración propia.

Figura 10.

Porcentaje de casos por arranque de wellpads después de un Shutdown.



Nota. La figura muestra el porcentaje del número de casos por nivel de intervención en los arranques de wellpads después de un shutdown. Elaboración propia.

La figura 10 indica el 11% con un indicador de nivel I de situaciones críticas, mientras que el 0% con el indicador de nivel II de corregir y adoptar medidas de control, con el 67% el indicador de nivel III de mejorar si es posible y finalmente con el 22% con el indicador de nivel IV de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

En la figura 11 se determina el número de casos con su nivel de intervención que se necesita para eliminar el riesgo al momento de realizar los envíos de pigs.

Figura 11.

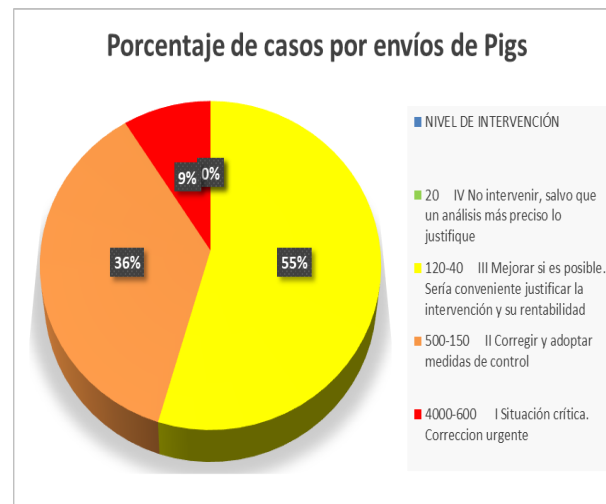
Número de casos por envíos de Pigs.

NIVEL DE INTERVENCIÓN		Número de casos por envíos de Pigs
20	IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	0
120-40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	6
500-150	II Corregir y adoptar medidas de control	4
4000-600	I Situación crítica. Corrección urgente	1

Nota. La figura muestra el número de casos por nivel de intervención en los envíos de pigs. Elaboración propia.

Figura 12.

Porcentaje casos por envíos de Pigs.



Nota. La figura muestra el porcentaje del número de casos por nivel de intervención en los envíos de pigs. Elaboración propia.

La figura 12 permite evidenciar el 9% con un indicador de nivel I de situaciones críticas, con el 36% con el indicador de nivel II de corregir y adoptar medidas de control, mientras que el 55% con el indicador de nivel III de mejorar si es posible y el 0% con el indicador de nivel IV de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.

AL observar la figura 13 se evidencia el número de casos al momento de realizar la prueba de pozos y determinar su nivel de intervención para mitigar los riesgos en esta actividad.

Figura 13.

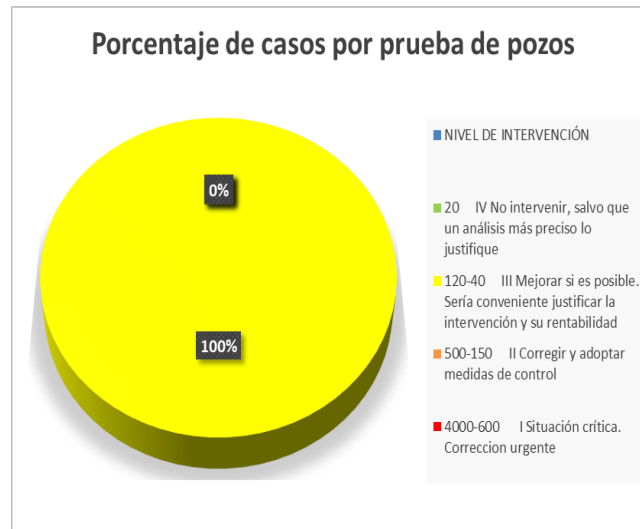
Número de casos por prueba de pozos.

NIVEL DE INTERVENCIÓN	Número de casos por prueba de pozos
20 IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	0
120-40 III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	8
500-150 II Corregir y adoptar medidas de control	0
4000-600 I Situación crítica. Corrección urgente	0

Nota. La figura muestra el número de casos por nivel de intervención en la ejecución de pozos a prueba. Elaboración propia.

Figura 14.

Porcentaje de casos por prueba de pozos.





Nota. La figura muestra el porcentaje del número de casos por nivel de intervención en la ejecución de pozos a prueba. Elaboración propia.

En la figura 14 se puede observar el 0% con un indicador de nivel I, nivel II y nivel IV, de situaciones críticas, de corregir y adoptar medidas de control y de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique, respectivamente, mientras que el 100% con el indicador de nivel III de mejorar si es posible.

En la figura 15 se determina el número de casos globales que se documentó de las actividades operativas de los operadores de campo.

Figura 15.

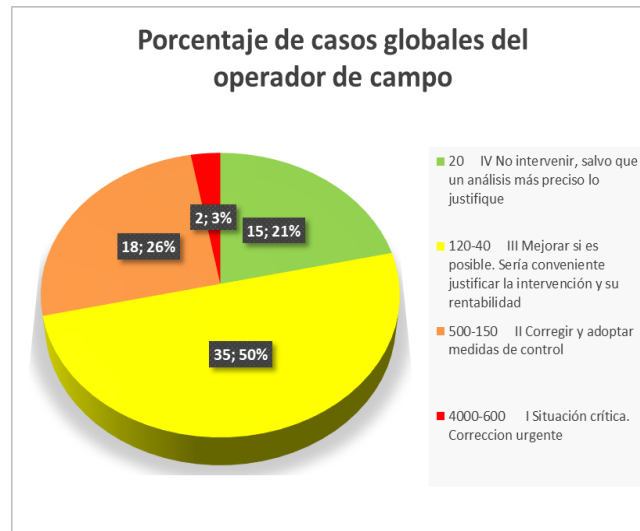
Número de casos globales de las actividades del operador de campo.

NIVEL DE INTERVENCIÓN		Número de casos globales del operador de campo
20	IV No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique	15
120-40	III Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad	35
500-150	II Corregir y adoptar medidas de control	18
4000-600	I Situación crítica. Corrección urgente	2

Nota. La figura muestra el número de casos globales en las diferentes actividades del operador de plataformas petroleras. Elaboración propia.

Figura 16.

Porcentaje global de las actividades realizadas por el operador de campo.



Nota. La figura muestra el porcentaje del número de casos globales en las diferentes actividades del operador de plataformas petroleras. Elaboración propia.

Con todos los niveles de accidentes evaluados por cada actividad realizada por el operador de campo, se puede realizar un análisis global de cada nivel de riesgo. Estos datos se pueden visualizar en la figura 15.

En la figura 10 se puede observar el porcentaje global de los niveles de riesgo, en donde el 3% con un indicador de nivel I de situaciones críticas, mientras que el 26% con el indicador de nivel II de corregir y adoptar medidas de control, con el 50% el indicador de nivel III de mejorar si es posible y finalmente con el 21% con el indicador de nivel IV de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique.



Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones

Una vez realizada la identificación, el análisis y la evaluación de riesgos de trabajo de los operadores de plataformas petroleras que laboran en la Amazonia ecuatoriana, se determinó:

De acuerdo con el estudio realizado mediante el método NTP 330, se pudo evidenciar los riesgos asociados al puesto de trabajo, el cual refleja que el 3% están dentro del nivel I que son las situaciones críticas, mientras que el 26% se sitúan en el nivel II de corregir y adoptar medidas de control, con el 50% existen riesgos con un nivel III de mejorar si es posible y finalmente con el 21% con el indicador de nivel IV de no intervenir salvo que un análisis más preciso lo justifique. Para reducir la probabilidad de accidentes se sugiere realizar un seguimiento de las medidas de planificación preventivas las cuales nos permitirá determinar nuevas acciones de mejora para reducir posibles riesgos.

De los diferentes riesgos obtenidos mediante este estudio, se obtiene la propuesta de las acciones preventivas para los trabajadores con el objetivo de reducir gradualmente los riesgos a los que están expuestos, para lo cual se recomienda lo siguiente:

Dentro de los mecanismos de acciones preventivas se encuentran los programas de capacitación, en los cuales se expondrán los diferentes peligros encontrados durante el desarrollo de cada actividad que realizan el personal operativo. Estos programas de formación se deben realizar mínimo dos veces al año, de esta manera el personal estará capacitado y actualizado de las medidas que pueden emplear para mitigar los riesgos que puedan afectar su integridad.

Es importante cumplir con la ejecución de los permisos de trabajo antes y durante el cumplimiento de las tareas asignadas, ya que estos son una herramienta para la



identificación de los posibles riesgos. La firma de los permisos de trabajo permite establecer medidas de protección y prevención necesarias para prevenir la ocurrencia de incidentes y accidentes laborales.

Un mecanismo de gran importancia en la planificación preventiva es realizar los análisis de riesgos antes de iniciar cualquier tipo de actividad, este análisis permite identificar, localizar y anticiparse ante cualquier riesgo que se pueda presentar antes, durante y después del desarrollo de las actividades, de este modo nos permite realizar una valoración para priorizar su corrección.

Con las medidas preventivas planificadas y ejecutadas, es de gran prioridad realizar su seguimiento, debido a que este permite mitigar, controlar y eliminar los riesgos asociados a los puestos de trabajo, garantizando el bienestar, la salud y la seguridad de los trabajadores.



Referencias bibliográficas

Agencia de Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (2019). *Curso de toxicología para comunidades*. ATSDR.

https://www.atsdr.cdc.gov/es/training/toxicology_curriculum/modules/3/es_lecturenotes.html

Bavaresco, G. (2015). *Historia de la seguridad industrial y prevención de accidentes*.

https://gabpingeneria.weebly.com/uploads/2/0/1/6/20162823/historia_de_la_seguridad_industrial_y_prevenicin_de_accidentes.pdf

BeeDIGITAL. (22 de diciembre de 2021). Riesgo laboral en el trabajo. definición y cómo

evitarlo. *BeeDIGITAL*. <https://www.beedigital.es/prevencion-riesgos/que-es-el-riesgo-laboral-definicion-y-como-evitarlo/>

Congreso Nacional. (2012, 26 de septiembre de 2012). *Código del Trabajo*. Registro

Oficial 167. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf>

Cortéz, J. (2007). *Técnicas de prevención de riesgos laborales seguridad e higiene del trabajo* (Novena ed.). Tébar.

<https://books.google.com.ec/books?id=pjoYI7cYVVUC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Dávila, P., & Noboa, A. (2019). *Identificación y evaluación de riesgos psicosociales*

basado en el cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales del Ministerios de



Trabajo aplicado en la corporación Goldenmind [Tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK]. <https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/3249>

Duarte, J. (2015). *Plataformas Petroleras*. Universidad de la Laguna.

Escuela Europea de Excelencia . (11 de 09 de 2019). *Niveles de control de riesgos en ISO 45001 y cómo aplicarlos*.

<https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2019/09/niveles-de-control-de-riesgos-en-iso-45001-y-como-aplicarlos/>

Fremm. (2017). *Manual de prevención de riesgos laborales para autónomos del sector metal de la región de Murcia*.

http://www.fremm.es/riesgoslaborales/autonomos/que_es_la_planificacion.html

Gil, P. (2015). *Plataformas petrolíferas y procesos para la extracción del petróleo*.

Universidad de La Laguna.

Gouveira, E. (2009). *Evaluación de puestos de trabajo en un taladro de perforación petrolera*. Docplayer. <https://docplayer.es/11002590-Evaluacion-de-puestos-de-trabajo-en-un-taladro-de-perforacion-petrolera.html>

Heberto, J. (18 de septiembre de 2019). *Jerarquía de Controles de Riesgos*. *Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo*.

<http://www.sepresst.com.mx/2019/09/28/jerarquia-de-controles-de-riesgos/>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (s.f). *Normativa aplicable a la seguridad y salud en el trabajo*.

https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf



Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2004, 14 de mayo). Decisión 584. *Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo*. <https://oiss.org/wp-content/uploads/2018/12/decision584.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2010, 7 de octubre). Resolución 333. *Reglamento para el Sistema de Auditoria de Riesgos de Trabajo*. Registro Oficial. <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/33703/C.D.+333>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011, 19 de diciembre). Resolución C.D 390. *Reglamento del seguro general de riesgo del trabajo*. Registro Oficial 599. <https://www.cip.org.ec/attachments/article/112/C.D.-390-Reglamento-del-Seguro-General-de-Riesgos-del-Trabajo.pdf>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2003). *Manual para la identificación y evaluación de riesgos laborales*. <https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/manual-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-riesgos-ergonomicos-y-psicosociales-en-pyme>

Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (2018). *Riesgos psicosociales*. <https://istas.net/salud-laboral/peligros-y-riesgos-laborales/riesgos-psicosociales>

Jefatura del Estado. (1995, 10 de Noviembre). Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales. *Boletín Oficial del Estado* (269). <https://www.boe.es/buscar/pdf/1995/BOE-A-1995-24292-consolidado.pdf>

Jines, R., & Vargas, J. (2014). *Identificación y Evaluación de Riesgos Laborales para la migración de accidentes e incidentes dentro de los talleres industriales del Colegio*



Técnico Industrial "Alborada" [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Milagro].

<https://1library.co/document/zxnk41dq-identificacion-evaluacion-laborales-mitigacion-accidentes-incidente-industriales-industrial.html>

Junta de Castilla y León. (2018). *Riesgos biológicos*. Junta de Castilla y León.

<https://www.saludcastillayleon.es/es/saludjoven/salud-laboral/1-riesgos-puedo-encontrar-trabajo/1-4-riesgos-biologicos>

Constitución de la República del Ecuador. (2018). Registro Oficial n.º 449.

https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf

Ministerio de trabajo y Asuntos Sociales (1993). *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente* (NTP 330).

https://www.insst.es/documents/94886/326827/ntp_330.pdf/e0ba3d17-b43d-4521-905d-863fc7cb800b

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (1997, 31 de enero de 1997). Real Decreto

39/1997, de 17 de enero, *por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención*. Boletín Oficial del Estado 27.

<https://www.boe.es/buscar/pdf/1997/BOE-A-1997-1853-consolidado.pdf>

Ministerio del Ambiente del Perú. (2010). *Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales*.

https://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_riesgos_ambientales.pdf



Ministerio del Trabajo. (1986, 17 de noviembre). Decreto Ejecutivo 2393. *Reglamento de Seguridad y Salud para los Trabajadores*. Registro Oficial 565.

<https://www.prosigma.com.ec/pdf/nlegal/Decreto-Ejecutivo2393.pdf>

Ministerio del Trabajo. (2012). *Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo*. <https://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>

Olivares, D. (18 de diciembre de 2018). Cómo se realiza un análisis de riesgos laborales.

Muy Pymes. [https://www.muypymes.com/2018/12/18/como-se-realiza-un-analisis-de-riesgos-](https://www.muypymes.com/2018/12/18/como-se-realiza-un-analisis-de-riesgos-laborales#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20riesgos%20laborales,que%20permite%20priorizar%20su%20correcci%C3%B3n.)

[laborales#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20riesgos%20laborales,que%20permite%20priorizar%20su%20correcci%C3%B3n.](https://www.muypymes.com/2018/12/18/como-se-realiza-un-analisis-de-riesgos-laborales#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20de%20riesgos%20laborales,que%20permite%20priorizar%20su%20correcci%C3%B3n.)

Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Como gestionar la seguridad y salud en el trabajo*. OIT. <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--es/index.htm>

Petroecuador. (2013). *El petróleo en el Ecuador la nueva era petrolera*.

<https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/03/El-Petr%C3%B3leo-en-el-Ecuador-La-Nueva-Era.pdf>

Protex. (s.f.). Cuál es la clasificación de riesgos laborales y cómo prevenirlos. *Protex*.

<https://www.protek.com.py/novedades/clasificacion-de-riesgos/>



Quezada, A., & Marín, X. (2013). *Identificación, medición y evaluación de riesgos ocupacionales en el área de producción de la industrial "Productos Lácteos Nandito-Cuenca"* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/4190>

Rubio, J. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales*. Díaz de Santos.

Salvador, A. (2015). *Análisis, evaluación y control de factores de riesgos mecánicos y físicos en el proceso de producción conformado de la empresa NOVACERO S.A planta Guayaquil para disminuir el nivel de accidentabilidad* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/10066>

Toro, J., Rodríguez, R., & Castro, F. (2020). Normativa en seguridad y salud ocupacional en el Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(S1), 497 - 503.
https://www.google.com/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/1887/1880/&ved=2ahUKEwiA7M33i7X3AhWyTDA BHSXkBIMQFnoECAsQAg&usg=AOvVaw1YP6dxbgVbH_LpPelOdPdk

Universidad de Valencia. (2022). *Proteccion individual y colectiva*. Universidad de Valencia. <https://www.uv.es/uvweb/servicio-prevencion-medio-ambiente/es/salud-prevencion/unidades/unidad-seguridad-trabajo/proteccion-individual-colectiva-1285902764539.html>

Universidad Internacional de la Rioja. (2018). *Protección colectiva*. UNIR.
<https://www.unir.net/ingenieria/revista/proteccion-colectiva/>



Apéndice 3. Permiso de trabajos en caliente para la ejecución de trabajos. Elaboración propia (Vilatuña, 2022)

PERMISO DE TRABAJO: EN CALIENTE										Nº de Permiso					
Riesgos específicos del trabajo: Señalar los riesgos propios del oficio y riesgos específicos de la instalación															
Si se produce llama viva utilizar un PTW Alta Energía		Fuga	<input type="checkbox"/>	Electrocución	<input type="checkbox"/>	Asfixia	<input type="checkbox"/>	Incendio	<input type="checkbox"/>	Vertido	<input type="checkbox"/>	Intoxicación	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
Explosión	<input type="checkbox"/>	Reacción Química	<input type="checkbox"/>	Caída	<input type="checkbox"/>			Quemadura	<input type="checkbox"/>	Atrapamiento	<input type="checkbox"/>				
AREA:	Nº de OT		SIMOPS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Elemento/Equipo:										
Servicio Solicitante		Unidad:		Firma:				Tipo de herramientas a utilizar							
Solicitado por: (nombre)		Cargo:		Descripción del Trabajo:											
Empresa Ejecutante:		Responsable Ejecución (nombre y firma):													
Fecha Comienzo	Hora comienzo	T.Previsto (h)	¿Existe Proc. Ejecución?		Conoce y debe aplicar:		Solicitante		Ejecutante						
No <input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>	Nº													
MEDIDAS A TOMAR ANTES Y DURANTE LA REALIZACIÓN DEL TRABAJO															
MEDIDAS PREVIAS				Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>		Firma Operador		Detecciones							
Desenergizado de equipo / otras fuentes								Inicial <input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Discontinua cada ... horas <input type="checkbox"/>							
Instalados discos/bridas ciegas o tapones								Explosividad <input checked="" type="checkbox"/> Contaminantes <input type="checkbox"/> Nombre contaminantes:							
Despresurizado								Dia/hora % del L.I.E. Conc,Cont Comprobado por							
Drenado equipo / tubería / puntos bajos															
Bloqueado / aislado /enclavado															
Purgado con ...															
Purga / Barrido continuo con ...															
El equipo contiene (nombre):		P:	Bar (relativo)	Tª	(°C)	<input type="checkbox"/> NP		En caso necesario se registrarán en impreso complementario							
El equipo ha contenido (nombre):		Corrosivo <input type="checkbox"/>		Tóxico <input type="checkbox"/>		Inflamable <input type="checkbox"/>		ANÁLISIS ESPECÍFICO DE RIESGOS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>							
¿Existe procedimiento de preparación del equipo?				Condiciones comprobadas Operador:											
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> N°															
CONDICIONES DEL ENTORNO				MEDIDAS ESPECÍFICAS CONTRA INCENDIOS				Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>							
La zona debe ser protegida con:				(En caso de marcar No, la instalación debe contar con equipos CI adecuados y suficientes)											
<input type="checkbox"/> Mantas <input type="checkbox"/> Casetas <input type="checkbox"/> Señalizaciones				<input type="checkbox"/> Traje antiácido				<input type="checkbox"/> Equipo rescate							
<input type="checkbox"/> Acordonada <input type="checkbox"/> Bloqueo viales <input type="checkbox"/> Tabique <input type="checkbox"/> Otros				<input type="checkbox"/> Traje antifuego				<input type="checkbox"/> Detector personal							
Neutralizar riesgos próximos en un radio dem:				<input type="checkbox"/> Extintores (nº)				Tipo: Agua <input type="checkbox"/> Espuma <input type="checkbox"/> Polvo <input type="checkbox"/> CO2 <input type="checkbox"/> Otros							
<input type="checkbox"/> Arquetas <input type="checkbox"/> Purgas <input type="checkbox"/> Sumideros				<input type="checkbox"/> Manta contra fuego				<input type="checkbox"/> Lanzas/cortina de agua							
<input type="checkbox"/> Drenajes <input type="checkbox"/> Venteos <input type="checkbox"/> Toma muestras <input type="checkbox"/> Otros				<input type="checkbox"/> Vigilancia guarda de fuego				<input type="checkbox"/> Presencia bomberos / Vehículo CI <input type="checkbox"/> Control tráfico							
Prohibido realizar trabajos con riesgo en menos de:				Firma Operador (comprobado en Campo):											
<input type="checkbox"/> 15 metros <input type="checkbox"/> 30 metros <input type="checkbox"/> Otra distancia (indicar metros).....m															
PROTECCIÓN PERSONAL															
¿Se requieren equipos especiales de protección personal?:						Utilización <input checked="" type="checkbox"/>		Disponible <input checked="" type="checkbox"/>		No precisa <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> E. Autónomo		<input type="checkbox"/> Gafas especiales		<input type="checkbox"/> Traje antiácido		<input type="checkbox"/> Equipo rescate		<input type="checkbox"/> Detector personal		<input type="checkbox"/> Otros (indicar)					
<input type="checkbox"/> E. Semiautónomo		<input type="checkbox"/> Pantalla facial		<input type="checkbox"/> Traje antifuego		<input type="checkbox"/> Guantes especiales									
<input type="checkbox"/> Protec. Respiratoria		<input type="checkbox"/> P. Auditiva													
OTRAS PRECAUCIONES															
¿Es necesaria vigilancia especial durante el trabajo?						Si <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>		HSE <input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/> Continua <input type="checkbox"/> Discontinua						<input type="checkbox"/> Autorizante		<input type="checkbox"/> Solicitante		<input type="checkbox"/> Ejecutante					
¿Pueden existir interferencias entre este trabajo y otro/s que realizan en la zona?:															
Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>															
Certificaciones Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>								Asesoramientos Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>							
Trabajo en Altura								Servicio							
Entrada Recintos Confinados								Firma							
Eléctrico															
Aislamiento															
Elevación de Cargas															
Excavación															
Radiaciones															
Verificaciones adicionales para paso de vehículos pesados								Si <input type="checkbox"/> NP <input type="checkbox"/>							
Subsuelo: ¿Hay cables enterrados?								Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>							
¿Hay tuberías enterradas?								Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>							
AREA AFECTADA Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>															
CONOCIMIENTO DE REALIZACIÓN DEL TRABAJO POR:															
ENTERADO DEL RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DEL TRABAJO Y / O SOLICITANTE								Fecha		Nombre y Firma					
Entiendo y acepto las medidas indicadas en este P. T. y las transmito a personal a mi cargo															
AUTORIZACIÓN						FIRMA OPERADOR (Comprobado en campo)		FIRMA DE AUTORIZANTE							
Período autorizado		Desde día:		Hora:		Hasta:									
Autorizado por : (Nombre)						Cargo:									
Renovaciones "R" y suspensiones "S"															
Fecha	Desde	Hasta	R	S	Autorizante	Operador	Resp. Ejecución	CANCELACIÓN/CIERRE PERMISO							
								FECHA		HORA					
								FIRMA SOLICITANTE/ Resp.Ejecución							
								FIRMA AUTORIZANTE							

