



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

## Programa Posgrados en Riesgos Laborales

Evaluación de los Riesgos Químicos para el control de  
Hidrocarburos Aromáticos en el Área de Combustibles del Consejo  
Provincial de Esmeraldas.

### LINEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión del Conocimiento e Innovación Empresarial

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

Autor: Ing. Jorge William Guano Guano

Asesor: Dr. Héctor Leonardo Oña Serrano MSc.

Esmeraldas, Ecuador, noviembre, 2021

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado de la PUCESE, previo a la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos, mención prevención de riesgos laborales.

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

**Tema:** Evaluación de los Riesgos Químicos para el control de Hidrocarburos Aromáticos en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

**Autor:** Jorge William Guano Guano

Dr. Héctor Oña Serrano MSc.  
**ASESOR DE TESIS**

f. \_\_\_\_\_

PhD. Gloria Peña Rosas  
**LECTORA 1**

f. \_\_\_\_\_

Mgt. Isabel Maldonado Román  
**LECTORA 2**

f. \_\_\_\_\_

Mgt. Luis Hidalgo Solórzano  
**COORDINADOR DEL PROGRAMA**

f. \_\_\_\_\_

Mgt. Alex Guashpa Gómez  
**SECRETARIO GENERAL PUCESE**

f. \_\_\_\_\_

**Esmeraldas, Ecuador, noviembre, 2021**

## **AUTORÍA**

Yo, GUANO GUANO JORGE WILLIAM con número de cedula No. 0201890795 declaro que los resultados obtenidos en la presente investigación mediante el informe final previo la obtención del título de Magíster en Gestión de Riesgos Laborales, Mención Prevención de Riesgos Laborales son absolutamente originales, auténticos y personales.

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

---

**Jorge William Guano Guano**

**CI: 0201890795**

## CERTIFICACIÓN

Yo, **Héctor Leonardo Oña Serrano**, con cédula de identidad **1706483722**, docente y asesor del señor **Jorge William Guano Guano**, de la Maestría en Gestión de Riesgos, mención Prevención de Riesgos Laborales.

Certifico que él maestrante ha finalizado satisfactoriamente el Trabajo Final de Máster con los cambios sugeridos por sus lectores, por lo tanto, se encuentra apta para ser calificada y posterior solicitar fecha para defensa.

---

Dr. Héctor Leonardo Oña Serrano

**Director de tesis**

## DEDICATORIA

Primeramente, le dedico este trabajo a mi Dios por darme la sabiduría necesaria, pues sin él no habría logrado. Su bendición a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien.

También este trabajo le dedico a mis padres y hermano/as por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, muchos de mis logros se lo debo a ustedes. Me formaron con reglas y algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis metas.

Con cariño, Jorge W.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios por bendecirme y siempre llevar de su mano a lo largo de la maestría.

A mis padres por ser los promotores de mis sueños, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

Mi agradecimiento eterno a la prestigiosa Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas por abrirme sus puertas para formarme profesionalmente.

A todos los docentes que compartieron sus conocimientos en especial al Dr. Héctor Leonardo Oña por haber dedicado su tiempo para sacar adelante mi proyecto de tesis.

A mis familiares y amigos que me ayudaron con sus buenos deseos y consejos a lo largo de mi carrera.

Con afecto, Jorge W.

## **EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS EN EL ÁREA DE COMBUSTIBLES DEL CONSEJO PROVINCIAL DE ESMERALDAS.**

### **RESUMEN**

El presente estudio comprende la evaluación de riesgos químicos por hidrocarburos aromáticos en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas, para lo cual se realizó una revisión bibliográfica de las enfermedades ocupacionales por exposición a hidrocarburos aromáticos en las estaciones de servicio o gasolineras.

El estudio tiene como objetivo identificar y evaluar el nivel de riesgo químico por hidrocarburos aromáticos al que están expuestos los trabajadores del área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas, a través de una investigación de carácter analítico y transversal prospectivo en el que participaron 5 trabajadores del área operativa y 5 del área administrativa.

El estudio se llevó a cabo en dos fases: la primera de tipo cualitativa determinada mediante una encuesta y la aplicación del método COSHH ESSENTIALS (para evaluación de agentes químicos tomando como referencia las Notas Técnicas de Prevención, NTP: 935 y 936 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst) ; y la segunda fase de tipo cuantitativa donde se realizaron análisis de laboratorio de los biomarcadores: Creatinina y ácido t, t-mucónico en muestras de orina, tomadas al final de la jornada laboral a los trabajadores del área operativa; el que se lo realizó para identificar el grado de exposición al hidrocarburo aromático benceno, tomando como referencia la Nota Técnica de Prevención NTP: 486 del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst).

De acuerdo al método COSHH ESSENTIALS se determinó que el agente químico tiene un nivel de riesgo potencial 4, por lo que se procedió a realizar una evaluación cuantitativa.

Como resultados de la evaluación cuantitativa se encontró que los niveles de creatinina están en el rango de 45-146 mg/dL y el límite máximo permitido es de 39-259 mg/dL; y, para el ácido t,t-mucónico están en el rango de 0,21 a 0,31 mg/L y el límite máximo permitido es hasta 2 mg/L, sin embargo, es importante considerar que el nivel de creatinina en el personal de campo es mayor que en los despachadores de isla, esta

diferencia se da porque los despachadores de campo están más expuestos al calor y no están teniendo una buena hidratación.

En conclusión, se logró valorar el riesgo químico por benceno obteniéndose como resultado que no representa un riesgo considerable en el área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas. Este estudio servirá como base para realizar una propuesta de mejora en función de los resultados de las evaluaciones cualitativas y cuantitativas.

**PALABRAS CLAVES:** Riesgo Químico; exposición; hidrocarburo aromático; Acido t, t-mucónico.

**ASSESSMENT OF CHEMICAL RISKS FOR THE CONTROL OF AROMATIC HYDROCARBONS IN THE FUEL AREA OF THE PROVINCIAL COUNCIL OF ESMERALDAS.**

**ABSTRACT**

This study was carried out in the Maintenance Workshop "SAN MATEO" of the Provincial Council of Esmeraldas, specifically in the Fuel Area, which is located in the canton of Esmeraldas Parroquia San Mateo. The fuel area consists of an island that supplies Premium diesel to medium and heavy vehicles of the Provincial Council of Esmeraldas.

The objective of the study is to identify and evaluate the level of chemical risk due to aromatic hydrocarbons to which workers in the fuels area of the Provincial Council of Esmeraldas are exposed, through an analytical and prospective cross-sectional investigation in which 5 workers from the operational area and 5 from the administrative area.

The study was carried out in two phases: the first of a qualitative type determined by means of a survey and the application of the COSHH ESSENTIALS method for the evaluation of chemical agents, taking as reference the Technical Notes on Prevention, NTP: 935 and 936 of the National Security Institute. and Occupational Health (insst); and the second phase of a quantitative type where laboratory analyzes of the biomarkers were carried out: Creatinine and t, t-muonic acid in urine samples, taken at the end of the working day from workers in the operative area; the same that was carried out to identify the degree of exposure to the aromatic hydrocarbon benzene, taking as a reference the Technical Prevention Note, NTP: 486 del (insst).

According to the COSHH ESSENTIALS method, it was determined that the chemical agent has a potential risk level 4, so a quantitative evaluation was carried out.

As results of the quantitative evaluation, it was found that creatinine levels are in the range of 45-146 mg / dL and the maximum limit allowed is 39-259 mg / dL; and, for t, t-muonic acid are in the range of 0.21 to 0.31 mg / L and the maximum allowed limit is up to 2 mg / L, however, it is important to consider that the creatinine level in the field staff is greater than in island dispatchers, this difference occurs because field dispatchers are more exposed to heat and are not having good hydration.

In conclusion, it was possible to assess the chemical risk due to aromatic hydrocarbons in the fuels area of the Provincial Council of Esmeraldas, which will serve as a study base to carry out an improvement proposal; the same that will be based on the results of qualitative and quantitative evaluations.

**KEY WORDS:** Chemical risk; exposure; aromatic hydrocarbon; t-t muconic acid.

## INDICE GENERAL

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	i
AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN .....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO .....	v
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	15
□ Presentación del tema de investigación.....	15
□ Planteamiento del problema .....	16
□ Justificación.....	17
□ Objetivos.....	18
Objetivo general.....	18
Objetivos específicos: .....	18
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO .....	19
1.1 Fundamentación teórico-conceptual .....	19
1.2 Antecedentes (Revisión de estudios previos).....	26
1.3 Fundamentación Legal .....	30
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA .....	34
2.1 Tipo de estudio .....	34
2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables .....	34
2.3. Población y muestra .....	36
2.4. Técnicas e instrumentos .....	36
3.1. Principales factores de riesgo químico por puesto de trabajo.....	50
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y PROPUESTA.....	68
4.1. Discusión .....	68
4.2. Propuesta.....	69

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	72
5.1. Conclusiones: .....	72
5.2. Recomendaciones.....	72
REFERENCIAS .....	74

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición conceptual y Operacionalización de las variables .....	35
Tabla 2. Trabajadores del Área de combustibles del Consejo Provincial.....	36
Tabla 3. Clasificación de peligrosidad del agente según frases R .....	39
Tabla 4. Clasificación de peligrosidad del agente según frases H .....	40
Tabla 5. Cantidad de sustancia utilizada .....	41
Tabla 6. Determinación del nivel de riesgo potencial por exposición a agentes químicos.....	42
Tabla 7. Resultado de la evaluación manual por el método Coshh Essentials. ....	60
Tabla 8. Resultado del biomarcador Creatinina en orina.....	63
Tabla 9. Resultado del biomarcador ácido tt-mucónico.....	63
Tabla 10. Resultados del biomarcador ácido t, t-mucónico R2 .....	64
Tabla 10. Resultados de creatinina en orina parcial.....	64
Tabla 12. ANOVA de la Creatina en Orina Parcial .....	65
Tabla 13. Resultados de Ácido tt Mucónico .....	65
Tabla 14 ANOVA de los resultados de Ácido tt Mucónico .....	66
Tabla 15. Resultados de Ácido tt mucónico R2.....	66
Tabla 16. ANOVA de los resultados de Ácido tt mucónico R2 .....	67
Tabla 17. Comparación de resultados .....	67

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de Flujo de Evaluación del Riesgo por Exposición a Agentes Químicos .....	37
Figura 3. Etapas y variables del modelo COSHH Essentials .....	39
Figura 4. Niveles de volatilidad de los líquidos .....	41
Figura 8. Estado Civil de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	50
Figura 9. Genero de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	51
Figura 10. Nivel de Instrucción de los Trabajadores del Área de Combustibles. ....	51
Figura 11. Área de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	52
Figura 12. Información de la Peligrosidad de Productos del Área de Combustibles .....	52
Figura 13. Mecanismos de Detección Inmediata en el Área de Combustibles .....	53
Figura 14. Existencia de Procedimientos Adecuados para Evitar Exposición a Riesgos Químicos .....	53
Figura 15. Dotación de Equipos de Protección Personal a los Trabajadores del Área de Combustibles .....	54
Figura 16. Cambio de Ropa al Terminar la Jornada Laboral de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	54
Figura 17. Baño Luego de la Jornada Laboral de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	55
Figura 18. Lavado de Manos al Ingerir Alimentos en su Lugar de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	55
Figura 19. Programa de vigilancia médica permanente .....	56
Figura 20. Horas Extras Durante la Jornada de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	56
Figura 21. Actividades Fuera de la Jornada de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	57
Figura 22. Explicación Sobre los Peligros a los Hidrocarburos de los Trabajadores del Área de Combustibles .....	57
Figura 23. Capacitación Sobre las Hojas de Seguridad a Trabajadores del Área de Combustibles .....	58
Figura 24. Trabajadores del Área de Combustibles que Fuman Tabaco. ....	58
Figura 25. Trabajadores del Área de Combustibles que Beben Alcohol .....	59
Figura 26. Fugas o Derrames de Productos en el Área de Combustibles. ....	59
Figura 27. Limpieza del Área de Combustibles .....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: ESTACIÓN DE SERVICIO SAN MATEO .....	78
ANEXO B: ENCUESTA LABORAL .....	80
ANEXO C: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.	84
ANEXO D: MSDS DEL DIESEL PREMIUM.....	84
ANEXO E: METODOLOGÍA PARA EL SOFTWARE EN LÍNEA DEL COSHH ESSENTIALS .....	89
ANEXO F: BUENAS PRÁCTICAS PARA CONTROL DE CONTENCIÓN G 300 .....	102
ANEXO G: BUENAS PRÁCTICAS PARA LLENADO DE BIDONES G 305...	107
ANEXO H: BUENAS PRÁCTICAS PARA VACIADO DE BIDONES G306 ....	111
ANEXO I: TRANSFERENCIA DE LÍQUIDO POR BOMBA G312 .....	114
ANEXO J: BUENAS PRÁCTICAS PARA LLENADO DE BOTELLAS G314..	117
ANEXO K: CONSEJO GENERAL SOBRE SUSTANCIAS QUE CAUSAN DAÑO POR CONTACTO CON LA PIEL O LOS OJOS S100.....	120
ANEXO L: BUENAS PRÁCTICAS PARA SELECCIÓN DE GUANTES PROTECTORES S101 .....	122

## INTRODUCCIÓN

- **Presentación del tema de investigación**

El presente estudio se realizó en el Taller de Mantenimiento “SAN MATEO” del Consejo Provincial de Esmeraldas, específicamente en el Área de Combustibles, la cual está ubicado en el cantón Esmeraldas Parroquia San Mateo. El área de combustibles consta de una isla que abastece de diésel Premium, a vehículos medianos y pesados del Consejo Provincial de Esmeraldas.

La prevención de riesgos laborales es un pilar fundamental en la gestión de las empresas y que, mediante una gestión adecuada en este tema, se consigue tener un lugar de trabajo seguro. La seguridad ocupacional consiste en prevenir los riesgos de exposición en una determinada actividad. En este sentido se ha experimentado una constante evolución en temas de seguridad y salud ocupacional, mediante inspecciones en las áreas de trabajo y mejoramiento del ambiente de trabajo estipulados en una serie de decretos y leyes.

En las estaciones de servicio o gasolineras generalmente se vende gasolina extra, gasolina súper y diésel Premium, dentro de estos productos los más perjudiciales para la salud son las gasolineras, debido a que es una mezcla compleja de varios compuestos (Atsdr & Sciennes, 1996). El benceno es un hidrocarburo aromático que está presente en los combustibles fósiles y su concentración puede variar de 2 a 3%, dependiendo de la calidad del petróleo y del proceso de transformación (International Agency for Research on Cancer, 1989), a este tipo de agentes químicos están expuestas las personas que trabajan en las gasolineras, estos contaminantes pueden ingresar al organismo a través de la piel, los pulmones, por ingestión o al estar en contacto con las mucosas, lo que puede desencadenar diversas enfermedades ocupacionales en los trabajadores de las gasolineras o estaciones de servicio.

Los compuestos Orgánicos Volátiles son señalados por su alto riesgo en la seguridad y salud de los trabajadores, puesto que en la mayoría de los casos el personal no utiliza las debidas medidas de prevención. Según la Organización Mundial del Trabajo (OIT) se establece una lista de enfermedades profesionales originadas por la exposición a agentes químicos que resulten de las actividades laborales; en el apartado 1.1.12 de la lista de

enfermedades profesionales en la resolución 513, propuesta por la (OIT 2020) se incluyen las enfermedades causadas por benceno o sus homólogos.

En Colombia la entidad de Fondo de Riesgos Laborales publicó una guía de Atención Integral de Salud Ocupacional basada en la evidencia para trabajadores expuestos a benceno y sus derivados, donde se establecen pautas para el cuidado de los trabajadores expuestos a gasolineras.

Es importante aclarar que en Ecuador y en general en América Latina, existen personas que trabajan como despachadores de combustibles en las gasolineras y que están expuestos a diario a este tipo de riesgo, mientras en otros países como Estados Unidos existe el servicio de surtidor automático, donde las personas realizan su propia recarga de combustible.

La empresa privada y pública ha tenido que invertir para analizar los riesgos en el trabajo (Calvopiña, 2014). Es así que Castillo (2019), presenta un estudio de Análisis estadístico de biomarcadores de benceno, tolueno y xileno en pacientes atendidos por BIOMED cuyos resultados fueron que la concentración de los biomarcadores se encuentra dentro de los límites máximos permisibles.

Al no existir estudios en el Consejo Provincial de Esmeraldas en el Área de Combustibles (Anexo A), es necesario realizar esta investigación para contribuir a la determinación de los riesgos químicos por hidrocarburos en el personal expuesto, para mejorar los procesos de almacenamiento y distribución de combustibles.

En este sentido se pretende determinar si la salud de los trabajadores se ve afectada por las concentraciones de benceno en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

- **Planteamiento del problema**

El Consejo Provincial de Esmeraldas cuenta con estándares de trabajo, sin embargo, estos no son específicos para el Área de Combustibles, lo que puede generar cierta confianza en el trabajador al pensar que estos controles son suficientes.

El trabajador del Área de Combustibles tiene la convicción de trabajar con seguridad, sin embargo, las condiciones pueden no ser las más adecuadas debido a que la evaluación del riesgo sólo está enfocada en los riesgos físicos y mecánicos; y, no específicamente en factores de riesgo químico, ocasionando inobservancia de estos riesgos en la operación y por lo tanto, ausencia de controles.

El Instituto de Seguridad Social y el Ministerio del Trabajo del Ecuador exigen el cumplimiento de normas laborales, sin embargo, no se observa una cultura de prevención de incidentes y accidentes laborales (Resolución IESS- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social 513, 2017).

La evaluación de riesgos químicos es compleja, y no solo por las propiedades peligrosas de los agentes químicos sino también porque estos agentes están presentes en la mayoría de los procesos industriales, por lo que la presente investigación tiene como propósito evaluar los factores de riesgo químico por exposición a los diferentes combustibles de origen fósil. El combustible que se distribuye en esta Estación de Servicio es el Diésel Premium; el cual puede tener efectos graves sobre la salud de los trabajadores, tanto cancerígenos como no cancerígenos. Dentro de los Compuestos Orgánicos Volátiles se destacan los BTEX (benceno, etilbenceno, tolueno y xileno) por su relativa abundancia en los carburantes. La evaluación se realizará por puestos de trabajo y se recomendarán las respectivas medidas de control para minimizar el riesgo.

En cuanto al punto de vista laboral se puede ver la gran importancia que tiene realizar un estudio dentro del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas ya que el personal está expuesto a combustibles de origen fósil que tienen compuestos aromáticos. Entonces surgen las siguientes interrogantes que se conocerá al final de la investigación:

1. ¿Existe riesgo químico por hidrocarburos que puede afectar a los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas?
2. ¿El personal del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas está expuesto a los riesgos químicos por hidrocarburos?
3. ¿Es posible detectar a tiempo la contaminación por benceno en los trabajadores del área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas mediante métodos cualitativos y cuantitativos; y de esta manera mejorar la eficiencia laboral?

- **Justificación**

Controlar la exposición a los riesgos químicos es primordial en un puesto de trabajo, pues requiere de un esfuerzo continuo de todos los trabajadores de una empresa. El punto de partida para que esto ocurra es que todos los trabajadores comprendan y estén conscientes de los riesgos químicos presentes en cada uno de los puestos de trabajo.

La aplicación de métodos cualitativos y cuantitativos, en el proceso de evaluación de riesgos químicos por hidrocarburos es un tema que aún no se ha realizado dentro de la ciudad de Esmeraldas, por lo que se necesario este tipo de investigación.

El conocimiento de este tipo de riesgo justifica el objetivo de esta investigación, que comprende básicamente la identificación, evaluación y análisis de la exposición a hidrocarburos de los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas, a través de un estudio cualitativo y cuantitativo que permita verificar la hipótesis planteada.

Existen investigaciones que se enfocan en el estudio de los compuestos orgánicos volátiles de la gasolina, pero no hay estudios específicos para el diésel premium.

Mediante esta investigación se pretende colaborar con la actualización de los procedimientos de Seguridad y Salud Ocupacional del Consejo Provincial de Esmeraldas y también permitirá tomar medidas de prevención por parte de las respectivas autoridades.

Esta investigación beneficiará a los propios trabajadores del Área de Combustibles y por ende se puede replicar en todas las estaciones de servicio de la Provincia de Esmeraldas.

## • **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar el nivel de riesgo químico por hidrocarburos aromáticos del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas en el año 2020.

### **Objetivos específicos:**

- Identificar los agentes químicos potenciales en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.
- Evaluar las posibles afecciones de los trabajadores por exposición a los hidrocarburos del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas
- Proponer medidas de prevención y control para proteger la salud de los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Fundamentación teórico-conceptual

#### 1.1.1 Conceptos básicos

Para el desarrollo del presente estudio se requiere la definición de los siguientes términos:

**Enfermedad Profesional u ocupacional:** Son afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que realiza el trabajador y como resultado de la exposición a los diferentes factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral. (Resolución del IESS 513, 2017)

Se considerarán enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del trabajo OIT, así como las que determinare la Subdirección Nacional de Gestión y Control de Riesgos del Trabajo, para lo cual se deberá comprobar la relación causa efecto entre el trabajo y el desempeño; y la enfermedad crónica resultante en el asegurado. (Resolución del IESS 513, 2017)

**Factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales:** se consideran factores de riesgo específicos que entrañan el riesgo de enfermedad profesional u ocupacional, que ocasionan efectos a los asegurados, los factores de riesgo son los siguientes: químico, físico, mecánicos, biológico, ergonómico y psicosocial. (Resolución del IESS 513, 2017).

**Salud:** En el Reglamento del Instrumento Andino 584 (2006), la define como un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente de trabajo.

**“Trabajador del área de combustible:** se refiere a los trabajadores que laboran en las actividades de despacho de combustible” (Manual interno de puestos de trabajo, 2020)

#### 1.1.2 Riesgo Químico

“El riesgo químico es aquel que se genera por la exposición no controlada con diferentes sustancias o residuos potencialmente peligrosos de los denominados agentes químicos” (insst-Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010), se entiende

como agente químico a cualquier sustancia que pueda afectar al trabajador cuando está en contacto directo con él, sin necesidad de estar realizando una tarea determinada.

Las sustancias químicas son consideradas peligrosas por sus características, que pueden afectar el ambiente y los seres vivos fundamentalmente, por lo que la producción, uso, manejo y transporte, significan un alto riesgo de afectación a la salud y al ambiente (Santillán, 2015)

### 1.1.3 Toxicología laboral

Según Falagán (2008), los organismos de los sujetos mantienen ciertos niveles de tolerancia frente a las agresiones ambientales y su interacción con el medio, no obstante, los márgenes suelen verse superados en algunos contextos laborales, lo que perjudica la seguridad e integridad de los trabajadores. Así, la toxicología laboral estudia en primer lugar los efectos tóxicos ocasionados por los agentes que se usan en la manufactura y con los cuales los sujetos tienen contacto como parte de su manipulación, y en segundo lugar, investiga los mecanismos para contrarrestar dicha nocividad.

Además, indica que un compuesto puede ingresar al organismo mediante tres fases:

- **Etapas de exposición:** hace referencia a los factores externos ambientales o propios del proceso como: temperatura, luz, manipulaciones, etc.
- **Etapas de toxicocinética:** hace referencia al procesamiento del organismo respecto al contaminante, es decir, como se transporta, acumula, biotransforma y se elimina.
- **Etapas de toxicodinámica:** hace referencia a la interacción molecular del compuesto con las células.

De acuerdo con Carson y Munford (2002) las principales vías de ingreso en entornos industriales son por inhalación, ingestión y absorción dérmica. En su interacción los agentes pueden ser respirados, afectar la piel, ojos u otras membranas, la ingestión suele ser rara, aunque puede ocurrir por razones de bajo aseo personal, contacto inconsciente de la mano con la boca o accidentes. De esta manera, la toxicidad es definida como el potencial de un agente para dañar una vez que ingresa al cuerpo. También, el Departamento de Seguridad y Salud Ambiental de la Universidad de Texas (2012) indica que la toxicidad puede ser aguda o crónica. La primera indica la capacidad de un elemento para causar daño en una sola exposición, por ejemplo, un contacto repentino y de alta concentración de un tóxico agudo puede generar graves lesiones e incluso la muerte, mientras que la toxicidad crónica implica el daño sistémico que realiza una sustancia

luego de exposiciones continuas, dentro de un tiempo a niveles relativamente bajos del agente. Algunos agentes, son principalmente agudos, otros primordialmente crónicos, y otros incluso mixtos dependiendo de la concentración.

#### **1.1.4 Clasificación de los riesgos químicos**

El riesgo químico está presente en muchos puestos de trabajo y no se presta atención al daño que están haciendo al organismo hasta cuando con el pasar de los años se ven las consecuencias de los productos químicos que se inhalan por medio de nariz, boca y los poros del cuerpo (insst-Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010)

Se consideran a todos los factores de riesgo químico las sustancias naturales o sintéticas, en estado líquido, gaseoso o vapor.

Las sustancias químicas se clasifican en:

##### **1.1.4.1 Según el estado físico**

- a) **“Gases y vapores:** son las sustancias que se mezclan con el aire, por ejemplo, el monóxido de carbono.
- b) **Sustancias líquidas:** se encuentran en la naturaleza, cada una de ellas son diferentes, según su composición por ejemplo los disolventes” (insst-Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010).

##### **1.1.4.2 Según la presentación en el ambiente**

Pueden ser:

- a) **Aerosoles:** se definen como sustancias que presentan el aire en vapor y líquidos de tamaño muy pequeño, por su escaso volumen, pueden quedar en el aire por unas cuantas horas.
- b) **Polvos:** Son partículas sólidas que se presentan en el ambiente al pulir, alisar en las máquinas, al ser partículas sólidas se pensará que descienden rápidamente al suelo, pero se ha comprobado que puede tardar hasta 117 minutos en caer luego de haberse provocado. (insst - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010)

#### **1.1.5 Identificación de los agentes químicos**

“Para la identificación de agentes químicos se debe revisar todos los pasos del proceso laboral y las actividades relacionadas con él y también se deben considerar las actividades no ligadas al proceso como: limpieza, desinfección, transporte, obras y modificaciones” (Marcos, 1996).

Estos agentes pueden estar presentes en las condiciones normales de trabajo o ser consecuencia de situaciones laborales anómalas, tales como falta de control de procesos químicos, errores de manipulación o accidentes.

Para que el estudio de agentes químicos sea completo, habrá que considerar:

- Materias primas.
- Productos.
- Subproductos.
- Impurezas.
- Residuos.
- Productos de limpieza, refrigerantes, lubricantes, etc.
- Arrancamiento (Marcos, 1996).

#### 1.1.6 Vías de transmisión

Durante su jornada laboral los trabajadores de las Estaciones de Servicio podrían estar expuestos a contaminantes químicos que pueden producir daño a su salud, derivados del contacto con alguno de estos contaminantes.

Sánchez (2011), establece que los combustibles más expedidos en las gasolineras son las gasolinas y el diésel, a continuación, se define cada uno de ellos:

- a) **Gasolina.** - compuesta principalmente por hidrocarburos parafínicos, olefínicos, nafténicos y aromáticos con un número de carbonos en su mayor parte superiores a C<sub>3</sub> y con un intervalo de ebullición de 30 °C a 260 °C, incluyendo en su formulación diversos aditivos.
- b) **Diésel.** – Es un producto que se obtiene a partir de la destilación y purificación del petróleo crudo. El diésel o gasóleo está compuesto aproximadamente de un 75% de hidrocarburos saturados y un 25% de hidrocarburos aromáticos derivados del benceno, también tiene compuestos metálicos, azufre, nitrógeno, etc.

Los efectos sobre la salud de los trabajadores se derivan como consecuencia de la entrada de los contaminantes en el organismo por alguna de las siguientes vías:

- a) **Vía respiratoria:** es la vía de absorción más importante, las sustancias ingresan al organismo mediante el aire aspirado, dependiendo de su tamaño y forma podrán llegar más o menos lejos dentro del sistema respiratorio, provocando diferentes daños.

La cantidad del contaminante va a estar en función de:

- Grado de concentración.

- Tiempo de exposición.
  - Ventilación pulmonar.
- b) **Vía cutánea o dérmica:** se refiere al paso del contaminante a través de la piel, hasta llegar al torrente sanguíneo, distribuyéndose a todas las partes del cuerpo humano.
- c) **Vía digestiva:** por lo general la entrada de los contaminantes por esta vía se da cuando se ingiere alimentos en los puestos de trabajo.
- d) **Vía parenteral:** es una entrada de contaminantes en el organismo a través de la discontinuidad de la piel, es decir, heridas, punciones o ulceraciones.

### 1.1.7 Hoja de Datos Seguridad de Materiales (MSDS).

Conocida por sus siglas en MSDS (Material Safety Data Sheet), una Hoja de Seguridad de datos de Materiales es un documento que contiene información sobre uno o varios compuestos químicos que conforman un material en uso o desarrollo; estas hojas de seguridad abarcan la siguiente información:

- Modo seguro en que se deben utilizar.
- Modo seguro de almacenar.
- Manejo de recipientes.
- Procedimientos de emergencia.
- Información sobre los efectos potenciales a la salud que podría tener como material peligroso. (insst-Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010)

El propósito de las hojas de datos de seguridad (MSDS) es brindar información a los usuarios del producto. La información por lo menos debe contener:

- Información química del producto
- Información sobre el fabricante
- Ingredientes peligrosos
- Propiedades física y químicas
- Información sobre peligros de incendio y explosión
- Información sobre su reactividad
- Información sobre peligros a la salud
- Precauciones para uso y manejo seguro

- Control de la exposición y protección personal (insst -Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2010)

Para las personas que sólo trabajan con un solo tipo de material, hay secciones de la MSDS que podrían resultar más importantes que otras, el personal debe leer el nombre del material, conocer los riesgos, entender los requerimientos de manejo y almacenaje seguro, y saber qué se debe hacer en caso de ocurrir una emergencia.

### **1.1.8 Benceno**

El Benceno, es un líquido incoloro de olor dulce, que se evapora rápidamente, inflamable y es sólo ligeramente soluble en agua. La mayoría de la gente puede empezar a detectar el olor del benceno a partir de concentraciones de 1.5 a 4.7 ppm en el aire y en el agua cuando la concentración es de 2 ppm. La mayoría de la gente empieza a detectar el sabor del benceno cuando está en concentraciones entre 0.5 y 4.5 ppm en el agua. Una parte por millón equivale aproximadamente a una gota en 40 galones (Albiano y Trejo, 2011).

#### **1.1.8.1 Formas de exposición al Benceno**

Toda persona está expuesta diariamente a pequeñas cantidades de Benceno. Las personas están expuestas al Benceno del aire libre, en el trabajo y en el hogar. Para Guenther (2016), la exposición de la población general al Benceno ocurre principalmente a través de la inhalación de aire que contiene Benceno. Las principales fuentes de exposición al Benceno son el humo de tabaco, las estaciones de servicio, los gases del tubo de escape de automóviles y las emisiones industriales (p.49).

Las personas que trabajan en industrias que manufacturan o usan benceno pueden estar expuestas a los niveles de Benceno más altos. Además, las personas que viven cerca de sitios de desechos peligrosos, refinerías de petróleo, industrias petroquímicas o estaciones de servicio también pueden estar expuestas a niveles altos de benceno.

#### **1.1.8.2 Formas de ingreso de Benceno al cuerpo humano**

El benceno puede entrar al cuerpo humano a través de los pulmones, el tubo digestivo y la piel. Cuando la persona se expone a niveles altos de benceno en el aire, aproximadamente la mitad del benceno que inhala pasa a través de los pulmones y entra a la corriente sanguínea. Si la piel entra en contacto con Benceno o con productos que

contienen Benceno, una pequeña cantidad de Benceno pasará a la sangre a través de la piel. Una vez en la sangre, el Benceno se moviliza a través del cuerpo y puede ser almacenado transitoriamente en la médula de los huesos y el tejido graso. El Benceno es convertido en el hígado y los riñones a productos llamados metabolitos. (Guenther, 2016).

#### **1.1.8.3 Afectaciones del Benceno a la salud humana**

Sobre las afectaciones del Benceno en las personas, es necesario considerar lo que expresa Guenther (2016): La exposición breve (5 a 10 minutos) a niveles muy altos de benceno en el aire (10,000 a 20,000 ppm) puede producir la muerte. Niveles más bajos (700 a 3,000 ppm) pueden producir letargo, mareo, aceleración del latido del corazón, dolor de cabeza, temblores, confusión y pérdida del conocimiento. En la mayoría de los casos, los efectos desaparecerán cuando la exposición termina y la persona empieza a respirar aire fresco (p.57)

#### **1.1.8.4 Vigilancia de la salud en los trabajadores expuestos al benceno**

La vigilancia de la salud de los trabajadores es una actividad preventiva que sirve para proteger y vigilar, significa estar atentos para evitar que ocurran cosas indeseadas, y de esta manera evitar perjuicios futuros por las condiciones de trabajo. La vigilancia de las enfermedades y lesiones de origen profesional consiste en el control sistemático y continuo de los episodios relacionados con la salud en la población activa con el fin de prevenir y controlar los riesgos causados por el benceno, así como las enfermedades y lesiones asociadas a ellos (Pacheco, 2019).

#### **1.1.8.5 Neurotoxicidad del benceno**

La neurotoxicidad se refiere al daño causado por el benceno al sistema nervioso central periférico. Este daño puede alterar la actividad del sistema nervioso, dañando los nervios. Algunos de los efectos de neurotoxicidad pueden aparecer inmediatamente, mientras que otros podrían tardar meses o años, sus efectos pueden depender de varios factores entre ellos: la dosis a la que está expuesto el trabajador, la capacidad de metabolizar o excretar la toxina y de la capacidad de recuperación del mecanismo afectado. (Ramos, 2004)

Algunos de los síntomas de neurotoxicidad incluyen:

- Parálisis o debilidad en los miembros
- Dolor de cabeza
- Baja visión
- Baja de la memoria y de la función cognoscitiva

- Problemas del comportamiento
- Disfunción sexual
- Baja de la circulación
- Desequilibrio

#### **1.1.8.6 Ácido trans, trans-mucónico.**

El ácido t, t-mucónico es un metabolito urinario del benceno. Alrededor del 2% del benceno absorbido se excreta en la orina como ácido t, t-mucónico, este metabolito es adecuado para exposiciones a benceno a 0,1 ppm, durante la exposición ocupacional el nivel de ácido t-t-mucónico aumenta hacia el final del turno. Cuando los niveles de exposición a benceno son inferiores a 0,1 ppm, este indicador puede verse influenciado por el consumo de tabaco, por lo tanto, fumar aumenta la excreción de ácido t-t-mucónico. El sorbitol, ácido sórbico y sus sales (sodio, potasio y calcio) presentes en aditivos de alimentos y bebidas, así como en preparados farmacéuticos, dermatológicos y cosméticos también contribuyen a un aumento de la concentración de ácido t-t-mucónico en la orina. (insst - Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2015).

#### **Creatinina**

La creatinina es un aminoácido que se encuentra principalmente en los músculos del cuerpo y en el cerebro, se sintetiza en el hígado, los riñones y el páncreas. Aproximadamente el 95 % de creatinina se encuentra en el músculo esquelético donde participa en la regeneración del trifosfato de adenosina (ATP). La concentración normal de creatinina en el hombre es de 0,7 a 1,3 mg/dL y en la mujer es de 0,6 a 1,1 mg/dL. (Thomas, 2019)

### **1.2 Antecedentes (Revisión de estudios previos)**

Para la realización de la investigación se tuvieron en consideración varios estudios realizados con anterioridad sobre la temática de los riesgos químicos que se presentan las estaciones de servicio, de tal manera que los objetivos, metodología y resultados de tales estudios, puedan contribuir a un eficiente desarrollo del presente estudio investigativo.

Lovreglio, Carrieri, y Sabatini (2011) buscaron en su estudio, verificar si el benceno urinario es un biomarcador aplicable de exposición ocupacional a concentraciones muy bajas de benceno, considerando la influencia del humo del cigarrillo y la exposición al

benceno-tolueno. Respecto a la metodología, se analizaron 23 asistentes de estaciones de servicio con exposición ocupacional al benceno. Se controló la exposición ocupacional y ambiental y se analizaron el ácido t, t-mucónico, ácido S-fenilmercaptúrico, benceno urinario y creatinina en las muestras de orina. Entre los resultados se destaca que la exposición ocupacional al benceno y al tolueno fue significativamente mayor en los asistentes de la estación de servicio que en el personal no expuesto, mientras que ácido t, t-mucónico, ácido S-fenilmercaptúrico y benceno urinario no fueron diferentes en los dos grupos. En cambio, el grupo de fumadores mostró valores significativamente más altos para los biomarcadores anteriores que el grupo de no fumadores, cada uno de los cuales incluyó tanto a los trabajadores expuestos como a los no expuestos.

De Paula, Junqueira y Leite (2013) planteó como objetivo evaluar el uso de ácido t, t-mucónico urinario como biomarcador, en el seguimiento de la exposición ocupacional al benceno. Se estudió el comportamiento del ácido t, t-mucónico en muestras de orina de individuos expuestos; la muestra consistió en personas expuestas al benceno en una refinería de petróleo ubicada en Belo Horizonte de Minas Gerais. Se utilizaron pruebas de correlación de Kruskal-Wallis, Mann Whitney y Spearman, a un nivel de significancia de 0.05%. Entre los resultados se enfatiza que el promedio de exposición al benceno fue de  $0.15 \pm 0.05 \text{ mg/m}^3$  (0.05 ppm), lo que resultó en un valor de metabolito urinario promedio de  $0.19 \pm 0.04 \text{ mg/g}$  de creatinina. El rango de referencia de ácido t, t-mucónico en el grupo no expuesto osciló entre 0,03 y 0,26 mg/g de creatinina (media  $0,10 \pm 0,08 \text{ mg/g}$  de creatinina). Se encontró una diferencia significativa entre los niveles de ácido t, t-mucónico en el grupo expuesto y no expuesto.

En la investigación de Calvopiña (2014), se estableció como objetivo fundamental la realización de un diagnóstico de los niveles de riesgo químico (combustibles) al que se exponen los trabajadores de Ecuafuel, perteneciente a la Dirección General de Aviación Civil. Los aspectos metodológicos presentaron un estudio exploratorio no experimental con una muestra de 25 despachadores de la empresa. Respecto a los resultados obtenidos evidenciaron que no existen normas establecidas para el transporte, almacenamiento y manejo de elementos químicos, por lo que es necesario brindar alternativas de prevención, capacitación, charlas o mayor manejo de normas químicas que ayudan a incrementar los niveles de prevención de riesgos para los trabajadores.

Un estudio científico desarrollado por Santillán (2015), planteó como objetivo la evaluación y control del riesgo químico que se generan por vapores orgánicos en los despachadores de combustible en una estación de servicio. La metodología fue

cuantitativa y se fundamentó en el análisis de los factores de riesgo por medio de la identificación de las características físico-químicas de los agentes, estimando la magnitud del riesgo y sus características. Los resultados evidenciaron que el riesgo al que se exponen los despachadores por el benceno, tolueno y xileno es moderado, por lo que se recomienda tomar medidas de prevención que eviten las afectaciones de los químicos.

Ríos (2015) realizó un estudio con el propósito de diseñar un plan de seguridad industrial y salud ocupacional para la estación de servicios de combustible filial a Petroproducción en Lago Agrio. Sobre la metodología, fue una investigación de campo en la que se aplicaron técnicas de evaluación cualitativas y cuantitativas. Los resultados del proceso investigativo evidenciaron que se hace necesario diseñar medidas de prevención, con las que se proporcione seguridad, promoviendo la adquisición de conocimientos, políticas aplicables, señalización nueva y asignación de elementos de protección personal.

Yedra (2015), estableció como objetivo de investigación el análisis de los riesgos químicos producidos por los compuestos orgánicos volátiles (octano, benceno, iso-octano) al que se exponen los trabajadores del grupo Aéreo Pastaza en la utilización de combustible para aeronaves. La metodología presentó una investigación de campo, descriptiva y explicativa con la aplicación de un equipo medidor de compuestos orgánicos volátiles IBRID MX 6. Los resultados permitieron evidenciar que los trabajadores no tienen conocimiento de los peligros a los que se exponen dentro de su trabajo, que el benceno contiene una dosis de 0.85 ppm, valor muy cercano al límite permitido de 1 ppm. La dosis de estos compuestos puede provocar enfermedades graves y generan un índice de morbilidad alto, especialmente en el almacenamiento y despacho.

En la investigación de Nevárez (2015) se estableció como objetivo diseñar un Plan de Higiene Laboral, Seguridad y Salud Ocupacional dentro de la Estación de Servicio “Las Monjas” en la ciudad de Guayaquil. En torno a la metodología, es una investigación descriptiva, de campo y documental, cuya muestra fueron 14 trabajadores que laboran en esta gasolinera, a los que se les realizó una encuesta y entrevista. Los resultados mostraron que, aunque los propietarios de la gasolinera han establecido actividades orientadas al bienestar físico y emocional de los trabajadores, no se cuenta con un programa de prevención de afectaciones sobre riesgos químico, por lo que su diseño e implementación se hace necesaria y urgente para evitar afectaciones a la salud y vida de los trabajadores.

Wiwanitkit, et al 2017, definió como objetivo estudiar la correlación entre el nivel de ácido trans, trans-mucónico (ttMA) en orina y los parámetros de los glóbulos rojos en 30

sujetos tailandeses en riesgo. El análisis de regresión no muestra una correlación significativa entre el ácido t, t mucónico en orina y cualquier parámetro de glóbulos rojos estudiado. En cuanto a los resultados, con base en los datos hematológicos, propusieron que la investigación del ácido t, t mucónico en orina podría no ser suficiente para detectar alteraciones en los parámetros de los glóbulos rojos en la población expuesta. Se recomiendan combinaciones entre los biomarcadores y prueba hematológica.

Abad (2018), desarrolló una investigación con el objetivo de determinar cuáles son las medidas de protección que utilizan los expendedores de combustible que trabajan en las estaciones de servicio de la ciudad de Loja. Sobre la metodología, fue una investigación descriptiva y cuantitativa que contó con la participación de 20 trabajadores comprendidos entre los 20 y 35 años. Los resultados permitieron evidenciar que las medidas de protección más utilizadas son las botas de trabajo, calzado elaborado para esta actividad y gorras. Importante también resaltar que los expendedores se exponen a riesgos a la salud en aspectos como irritación de ojos, náuseas y mareos por la inhalación de agentes químicos derivados de los combustibles.

En la investigación de Tranfo et al (2018), se planteó como objetivo la validación de un método HPLC con dilución isotópica para la determinación cuantitativa de ácido trans, trans-mucónico en muestras de orina de trabajadores expuestos a bajas concentraciones de benceno. Este artículo presenta un método HPLC para la determinación cuantitativa confiable de ácido t, t-mucónico que utiliza un isótopo comercial marcado con deuterio como estándar interno; se ha evaluado el efecto de la matriz y el LOD (Level of Development) es de 0,22 µg/L. Se usó este método para analizar 200 muestras de orina, 175 de ellas recolectadas al final del turno de trabajadores en una refinería de petróleo obteniéndose como resultado diferencias significativas entre los grupos expuestos y los no expuestos, afirmando así que el ácido t, t-mucónico es un biomarcador sensible para evaluar la exposición a bajas concentraciones de benceno.

En el estudio de Martins y Pereira (2014), el objetivo fue evaluar el mejor tiempo de recolección de orina para el análisis de ácido t, t-mucónico. Este bioindicador se determinó en trabajadores que manipulan benceno una vez a la semana y las muestras se recolectaron en tres periodos: pre-turno (niveles de antecedentes individuales), post-turno y al día siguiente, por la mañana. El ácido t, t-mucónico se analizó mediante cromatografía líquida de alta presión (HPLC) en una columna de fase inversa y detección UV, después de extracción en resina Dowex (anión fuertemente básico). En los trabajadores expuestos ocupacionalmente, los valores de ácido t, t-mucónico fueron

significativamente más altos en las muestras posteriores al turno que en las muestras anteriores al turno o las recolectadas al día siguiente. Los resultados muestran que el final del turno es el mejor período para tomar muestras de orina en el biomonitoreo de benceno.

En el estudio de Scherer et al. (2018), para la cuantificación de ácido t, t-mucónico en orina, se han descrito métodos de HPLC (cromatografía líquida) que utilizan detección de matriz de diodos y UV (espectroscopia ultravioleta), así como métodos combinados. El pre tratamiento de la muestra para análisis de HPLC y GC (cromatografía de gases) comprende centrifugación y enriquecimiento mediante extracción en fase sólida en solventes de intercambio aniónico. En cuanto a los resultados, los límites de detección reportados para los métodos de HPLC varían de 0.1 a 0.003 mg/L, mientras que los reportados para los métodos de GC son 0.03-0.01 mg/L. Debido a su mayor especificidad, los métodos de GC parecen ser más adecuados para la determinación de niveles bajos de ácido t, t-mucónico en orina causados por la exposición ambiental al benceno. En estudios con exposición ocupacional al benceno ( $> 0.1$  ppm), se observan buenas correlaciones entre la excreción urinaria de ácido t, t-mucónico y los niveles de benceno en el aire respirable.

### 1.3 Fundamentación Legal

El presente estudio se apoya desde los siguientes niveles jerárquicos normativos:

- 1 **Constitución de la República del Ecuador 2008: Art. 33.-** “El trabajo es un derecho y un deber social, y un derecho económico, fuente de realización personal y base de la economía. El Estado garantizará a las personas trabajadoras el pleno respeto a su dignidad, una vida decorosa, remuneraciones y retribuciones justas y el desempeño de un trabajo saludable y libremente escogido y aceptado”. Con lo cual podemos evidenciar que se deben crear ambientes seguros; en el caso de los trabajadores de las estaciones de servicio son en la mayoría de los casos el único sustento familiar.
- 2 **Convenios de Seguridad y Salud suscritos y ratificados por el Ecuador con la OIT,** respecto a este ítem el Ecuador es miembro de las Normas Comunitarias Andinas, Convenios Internacionales de OIT, Código de Trabajo, Acuerdos Ministeriales, los que permitan salvaguardar “la salud, la integridad, seguridad, higiene” y bienestar de las personas donde se prioricen primeramente la vida de los

trabajadores y el bienestar de sus familias; por ello esta investigación resulta factible de su ejecución y sobre todo facilitará la participación de los recursos necesarios.

- 3 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo: Art. 8, 9, 10 y 26.-** El presente trabajo de investigación está relacionado a dar cumplimiento a los artículos mencionados con miras a reducir los riesgos laborales ya que todos los países miembros de la Comunidad Andina tienen que cumplirla. En el art. 8 determina que la vigilancia a la salud de los trabajadores no les implique ningún costo y en la medida de lo posible se realice durante las horas de trabajo. Además, se propondrán medidas necesarias para reforzar sus respectivos servicios de inspección de trabajo a fin de que estos orienten a las partes interesadas en los asuntos relativos a la seguridad y salud en el trabajo, supervisen la adecuada aplicación de los principios, las obligaciones y derechos vigentes en la materia y, de ser necesario, aplique las sanciones correspondientes en caso de infracción.

Con nuestro trabajo de investigación también ayudaríamos al empleador para que comprenda la importancia de la evaluación de riesgos tal como lo enuncia el artículo. El empleador deberá tener en cuenta, en las evaluaciones del plan integral de prevención de riesgos, los factores de riesgo que pueden incidir en las funciones de procreación de los trabajadores y trabajadoras, en particular por la exposición a los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, con el fin adoptar las medidas preventivas necesarias.

- 4 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Capítulo I: Disposiciones Generales, Art. 1. Literal i,** que menciona: Los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo. **Literal I,** del Servicio de salud en el trabajo que se lo entiende como el conjunto de dependencias de una empresa que tiene funciones esencialmente preventivas y que está encargado de asesorar al empleador, a los trabajadores y a sus representantes en la empresa acerca de: i) los requisitos necesarios para establecer y conservar un medio ambiente de trabajo seguro y sano que favorezca una salud física y mental óptima en relación al trabajo; ii) la adaptación del trabajo de acuerdo a las capacidades de los trabajadores, habida cuenta de su estado de salud física y mental.

5 **Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Capítulo 2: MEDIDAS DE PROTECCION A LOS TRABAJADORES, Art. 15.-** Este artículo se relaciona a la presente investigación en cuanto a que los trabajadores no deberán sufrir perjuicio alguno cuando:

- a) Hayan formulado una queja por lo que considera ser una infracción a las disposiciones reglamentarias o una deficiencia grave en las medidas tomadas por el empleador en el campo de la seguridad y la salud de los trabajadores y el medio ambiente de trabajo;
- b) Emprendan medidas justificadas por el o los trabajadores de acuerdo a la legislación nacional establecida en cada país miembro;
- c) Notifique un accidente de trabajo, una enfermedad profesional, un incidente, un suceso peligroso, un accidente de trayecto o un caso de enfermedad cuyo origen profesional sea sospechoso.

6 **Código del Trabajo (2015), Art. 347, 348 y 349.**

**El Art. 347** define a los riesgos del trabajo como eventualidades dañinas a la que está expuesto el trabajador, con ocasión o por consecuencia de su actividad. Para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes, dentro de nuestra población se pueden tener enfermedades cancerígenas debido a los químicos.

**El Art. 348**, accidente de trabajo se define como todo suceso imprevisto y repentino que ocasiona al trabajador una lesión corporal o perturbación funcional, con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta por cuenta ajena.

**El Art. 349**, enfermedades profesionales se definen a las afecciones agudas o crónicas causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión o labor que realiza el trabajador y que producen incapacidad.

7 **Resolución IESS 513**, el Seguro General de Riesgos de Trabajo define en su artículo 6, como afecciones crónicas, causadas de una manera directa por el ejercicio de la profesión u ocupación que se realiza el trabajador y como resultado de la exposición a factores de riesgo, que producen o no incapacidad laboral.

**En su art. 9**, refiere los factores de riesgo de las enfermedades profesionales u ocupacionales como factores de riesgos específicos que entrañan el riesgo de

enfermedad profesional u ocupacional, y que ocasionan afectos a los asegurados y pueden ser: químico, físico, biológico, ergonómico y psicosocial.

Se considerará enfermedades profesionales u ocupacionales las publicadas en la lista de la Organización Internacional del Trabajo, OIT y que se publican en el primer anexo de esta resolución, donde consta el benceno como agente químico cancerígeno.

- 8 **NTE INEN 2288:2000 “Productos Químicos Peligrosos” y NTE INEN 2266:2000 “Transporte, Almacenamiento y Manejo de Productos Químicos Peligrosos”**, que están vinculadas al presente estudio debido al almacenamiento y manejo de sustancias peligrosas en el área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.
- 9 **Normas Técnicas de Prevención NTP 935 (2012), Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (I). Aspectos generales:** Esta norma es la primera de una serie de tres 935, 936 y 937 sobre la utilización de modelos cualitativos o simplificados para la evaluación de la exposición inhalatoria a agentes químicos. Se trata de herramientas que facilitan la práctica de la higiene industrial ofreciendo orientaciones sobre el nivel del riesgo e incluso sobre las medidas preventivas que es necesario implantar.

**NTP 936 (2012), Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (II). Modelo COSHH ESSENTIALS:** esta nota técnica es la segunda de la serie de tres, donde se presenta el modelo británico COSHH (Control of Substances Hazardous to Health), se trata de un modelo para determinar la medida de control adecuada a la operación que se está evaluando para reducir hasta un nivel aceptable el riesgo por inhalación de agentes químicos.

**NTP 486: Evaluación de la exposición a benceno: control ambiental y biológico:** En esta norma se detalla la metodología para el análisis de benceno en la orina. Existe una buena correlación entre la exposición a benceno y su excreción inalterada urinaria, por lo que es posible el control biológico de personas expuestas a bajas concentraciones de benceno por este método. También en este caso se debe tener en cuenta el efecto de factores de confusión, como el humo de los cigarrillos. Este método permite diferenciar entre fumadores y no fumadores.

## **CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA**

En esta sección se detalla el tipo de estudio, la definición conceptual y operacionalización de variables, su población y muestra, las técnicas e instrumentos y el análisis de datos.

Siendo estos aspectos importantes para la obtención de datos, que permitirán dar respuesta al problema descrito en la presente investigación y dar cumplimiento a los objetivos.

### **2.1 Tipo de estudio**

Este estudio de acuerdo a la presentación de resultados es de tipo cualitativa y cuantitativa.

De acuerdo al alcance es de carácter observacional analítico y transversal prospectivo. Observacional analítico porque el investigador no interviene en el grupo de estudio sino determina la relación entre la causa (riesgo por exposición a hidrocarburos en la isla de carga y la distribución en campo) y el efecto (enfermedad por benceno). En este tipo de estudio se debe tener en cuenta sobre todo lo referente al control de sesgo y a los factores de confusión. (Hernández, 2006).

Según Hernández (2003), el diseño usado en la investigación es de tipo no experimental ya que no hay cambio de variables.

### **2.2 Definición conceptual y operacionalización de las variables**

Para cumplir con los objetivos de este estudio se plantearon las variables que se presentan a continuación:

Tabla 1.  
Definición conceptual y Operacionalización de las variables

<b>VARIABLES</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>
Riesgos químicos por hidrocarburos	El riesgo es susceptible de ser producido por una exposición no controlada a los combustibles la cual puede producir efectos agudos o crónicos y la aparición de enfermedades	-Evaluación de Exposición Vía Inhalatoria (Método COSHH ESSENTIALS)	-Peligrosidad según las frases H. - Capacidad de Dispersión -Cantidad de Sustancia	Nivel de Riesgo
Exposición de trabajadores al benceno	La exposición de los trabajadores al benceno puede ocasionar problemas de neurotoxicidad y cáncer.	Métodos de laboratorio acreditado: Creatinina- Método cinético colorimétrico. Acido t-t mucónico- HPLC- UV vis/SPE (Extracción en fase sólida)	-Concentración de Creatinina en orina -Concentración Ácido t-t mucónico en orina	Concentración del benceno

### 2.3. Población y muestra

La muestra estuvo conformada por 10 trabajadores de género masculino, 5 de ellos pertenecen al área operativa y 5 pertenecen al área administrativa tal como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2  
*Trabajadores del Área de combustibles del Consejo Provincial*

N°	Trabajadores	Cantidad
1	Despachador de isla	3
4	Despachador de campo	2
3	Ayudante de campo	1
4	Asistente de combustible	2
5	Ayudante de Zona	1
6	Jefe de combustibles	1
<b>TOTAL:</b>		10

Los 5 trabajadores del área operativa cumplen con los siguientes criterios de inclusión:

- a. Cumplen con un horario laboral de 8 horas diarias en turnos administrativos de lunes a viernes.
- b. Tiene una antigüedad mayor o igual a 6 meses.
- c. No presentan problemas visibles de salud.
- d. No manipulan otros tipos de solventes fuera de su área laboral.

### 2.4. Técnicas e instrumentos

La investigación se realizó en tres etapas, tomando como referencia lo especificado en la norma NTP-Nota Técnica de Prevención 935:2012 (Ver flujograma de la figura 1).

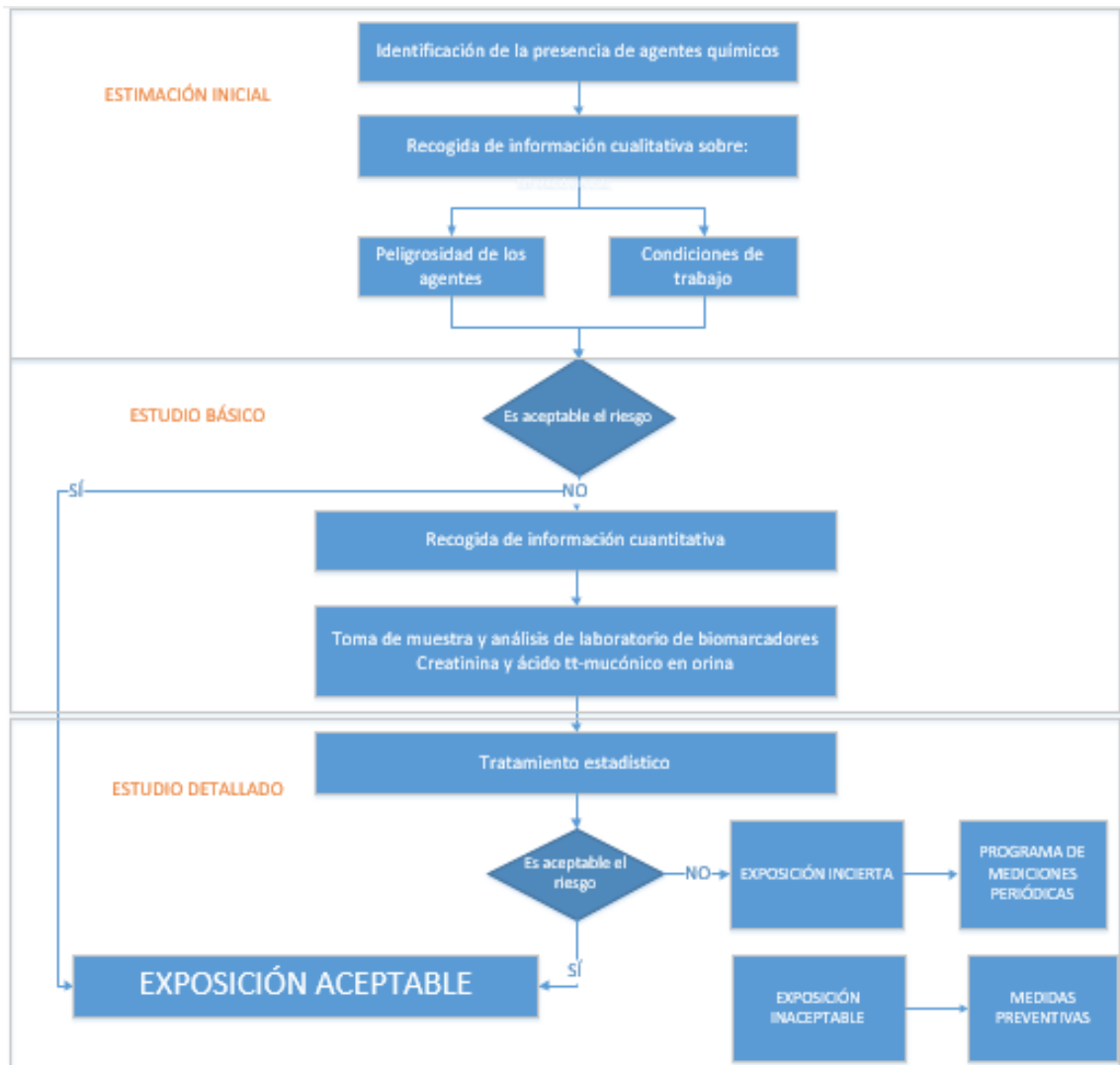


Figura 1. Diagrama de Flujo de Evaluación del Riesgo por Exposición a Agentes Químicos

**Etapa 1: Estimación inicial.** - En esta etapa se identifica la presencia de los agentes químicos, la observación del puesto de trabajo y la aplicación de modelos cualitativos.

Se realizaron las encuestas a todos los trabajadores del área de combustibles, se observaron los puestos de trabajo y el proceso de carga de combustible en el área y se aplicó el modelo COSHH ESSENTIALS para evaluar el nivel de riesgo y realizar recomendaciones para minimizar el riesgo.

**Etapa 2: Estudio básico.** - En esta etapa se utiliza instrumentación para toma de muestra y registros de exposición. En este estudio se realiza la toma de muestra de orina a los 5 trabajadores del área operativa ya que tienen mayor exposición a los hidrocarburos, para determinar las concentraciones de los biomarcadores de creatinina y ácido t, t-mucónico mediante exámenes en un Laboratorio certificado (NETLAB).

**Etapa 3: Estudio detallado.** - Se realizó el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio de los biomarcadores Creatinina y ácido t, t-mucónico.

A continuación, se describe las metodologías realizadas:

### **2.2.1 Estimación inicial: Encuesta para la identificación y valoración cualitativa de exposición al riesgo químico por hidrocarburos. (Anexo B)**

Para la elaboración de la encuesta se realizaron los siguientes pasos:

1. Revisión del propósito del instrumento y su relación con el análisis del problema de investigación.
2. Revisión de fuentes bibliográficas y trabajos relacionados.
3. Bosquejo de ítems con preguntas cerradas.
4. Revisión de ítems por parte de expertos.
5. Reconstrucción de ítems de acuerdo a criterios de expertos
6. Impresión del instrumento.

#### **2.2.1.1 Identificación de agentes químicos: Evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación.**

Para la identificación de agentes químicos se tomó como referencia la Nota Técnica de Prevención NTP 936, Modelo COSHH ESSENTIALS, del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (insst).

#### **Modelo COSHH ESSENTIALS:**

Descripción del Modelo COSHH ESSENTIALS de acuerdo a la norma técnica de prevención NTP 936 (2012), tal como se puede evidenciar en la Figura N° 3.

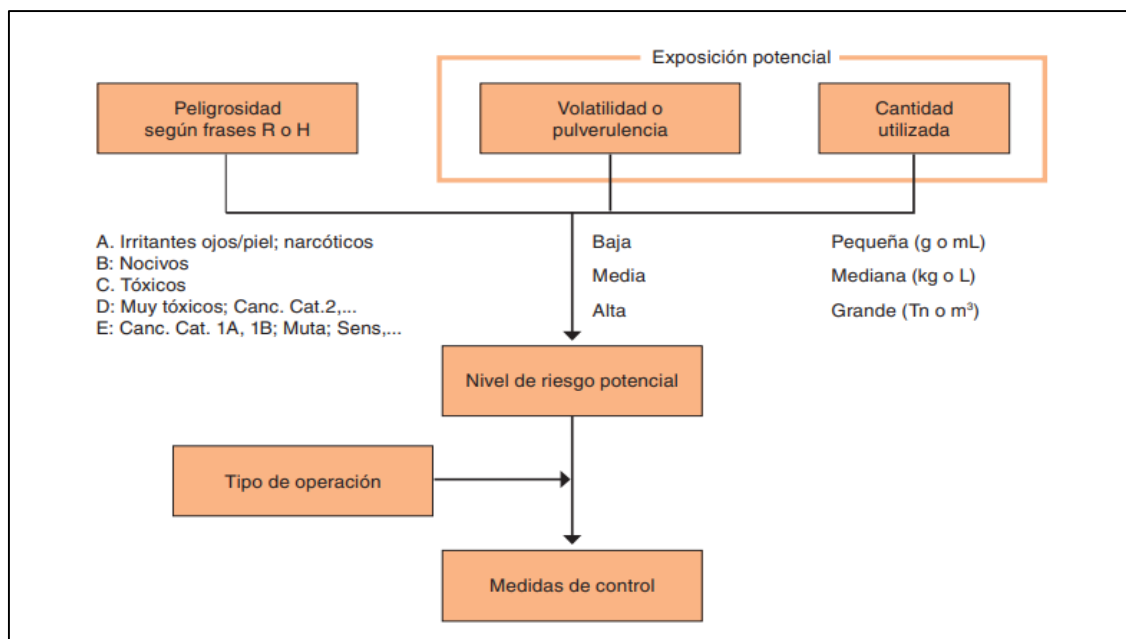


Figura 2. Etapas y variables del modelo COSHH Essentials

Las variables que abarca este modelo son:

- a. **Variable 1:** Peligrosidad según frases R o H. La peligrosidad de las sustancias se clasifica en 5 categorías, A, B, C, D y E (Ver tablas 3 y 4) de nivel creciente en función de las frases que figuran en su etiqueta y ficha de datos de seguridad MSDS (Anexo C). Las frases solo están referidas a riesgos toxicológicos puesto que los riesgos de accidente químico o incendio y explosión están fuera del alcance de esta metodología.

Tabla 3

Clasificación de peligrosidad del agente según frases R

Grado de peligrosidad	
A	R36, R38, R65, R67 Cualquier sustancia sin frases R contenidas en los grupos B a E
B	R20/21/22, R68/20/21/22
C	R23/24/25, R34, R35, R37, R37/38, R39/23/24/25, R41, R43, R48/20/21/22, R68/23/24/25
D	R26/27/28, R39/26/27/28, R40, R48/23/24/25, R48/2/25, R48/24, R60, R61, R62, R63, R64
E	Mut. Cat. 3 R40, R42, R45, R46, R49, R68

Nota. Fuente: NTP 936 (2012).

Tabla 4.  
*Clasificación de peligrosidad del agente según frases H*

<b>Grado de peligrosidad</b>	<b>Frases H</b>
<b>A</b>	H303, H304, H305, H313, H315, H316, H318, H319, H320, H333, H336 Cualquier sustancia sin frases H contenidas en los grupos B a E
<b>B</b>	H302, H312, H332, H371
<b>C</b>	H301, H311, H314, H317, H318, H331, H335, H370, H373
<b>D</b>	H300, H310, H330, H351, H360, H361, H362, H372
<b>E</b>	H334, H340, H341, H350

Nota. Fuente: NTP 936 (2012)

Cuando una sustancia presenta frases que corresponden a distintas categorías siempre se clasifica a la sustancia en la mayor peligrosidad.

Además, algunas sustancias pueden presentar riesgos por contacto con la piel o mucosas externas. Sin embargo, este modelo valora únicamente el riesgo por inhalación.

- b. **Variable 2:** Tendencia a pasar al ambiente, se la clasifica en alta, media y baja y se mide en caso de líquidos por su volatilidad y temperatura de trabajo y en sólidos por su tendencia a formar polvo cuando se manipulan. COSHH Essentials, excluye a los agentes en estado gaseoso y los líquidos manipulados por encima de su punto de ebullición. La herramienta de COSHH Essentials también da alternativa de usar la presión de vapor de la sustancia química.

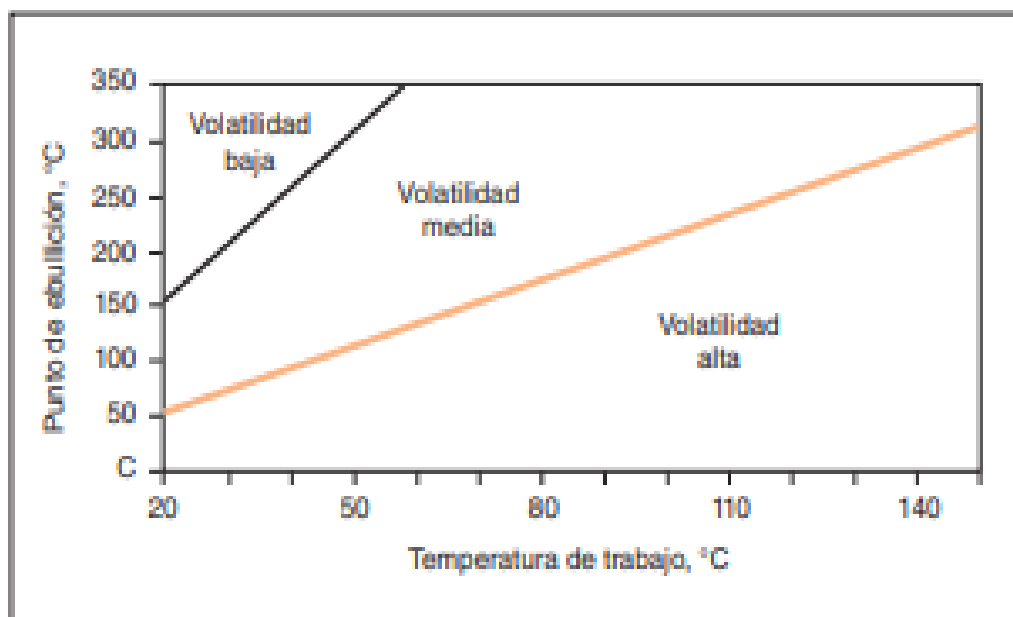


Figura 3. Niveles de volatilidad de los líquidos

Las disoluciones acuosas de sólidos se tratan como líquidos de baja volatilidad, aunque por el punto de ebullición del agua conduce a la zona de volatilidad media. Para disoluciones de sólidos en otros disolventes, como normal general se toma la volatilidad del disolvente.

- c. **Variable 3:** Cantidad de sustancia utilizada por operación: la cantidad de sustancia se clasifica cualitativamente en pequeña, mediana y grande según lo indicado en la tabla 5.

Tabla 5  
Cantidad de sustancia utilizada

Cantidad de sustancia	Cantidad empleada por operación
Pequeña	Gramos o mililitros
Mediana	Kilogramos o litros
Grande	Toneladas o metros cúbicos

Nota: tabla tomada de la norma NTP 936.

Las categorías elegidas de las tres variables descritas se cruzan en la tabla 6, que indica cuatro posibles niveles de riesgo potencial.

Tabla 6  
*Determinación del nivel de riesgo potencial por exposición a agentes químicos*

Grado de peligrosidad	Cantidad usada	Volatilidad / Pulverulencia			
		Baja volatilidad o pulverulencia	Media volatilidad	Media Pulvurencia	Alta volatilidad o pulvurencia
A	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande			2	2
B	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
C	Pequeña	1	2	1	3
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
D	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
E	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4				

Nota: tabla tomada de la norma NTP 936.

Las acciones a tomar, una vez que se ha realizado la categorización, se detallan en la norma técnica de prevención NTP 872 (2010) del (insst-Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo). A continuación, se describe un resumen de los riesgos potenciales:

**Riesgo potencial 1:** en estas situaciones el control de la exposición podrá lograrse, normalmente, mediante el empleo de ventiladores. De la tabla 6 se deduce que cuando la cantidad de químico utilizada o manipulada es baja, el riesgo siempre es leve para agentes de peligrosidad A y B; para los agentes de peligrosidad C también lo es cuando estos manifiestan poca tendencia a pasar al ambiente.

**Riesgo potencial 2:** en estas ocasiones habrá que recurrir a medidas específicas de prevención para el control del riesgo. El tipo de instalación más habitual para controlar la exposición a agentes químicos es la extracción localizada, cuyo diseño y construcción es necesario dejarlo a suministradores especializados.

**Riesgo potencial 3:** en este tipo de situaciones habrá que recurrir al empleo de confinamiento o de sistemas cerrados mediante los cuales no exista la posibilidad de que la sustancia química pase a la atmósfera durante las operaciones ordinarias. Siempre que sea posible el proceso deberá mantenerse a una presión inferior a la atmosférica a fin de dificultar el escape de sustancias.

**Riesgo potencial 4:** en este tipo de situaciones o bien las sustancias son muy tóxicas o se emplean sustancias de toxicidad moderada, pero en grandes cantidades y con una

capacidad media o elevada de pasar a la atmósfera. En este caso es imprescindible adoptar medidas específicamente diseñadas para el proceso, recurriendo al asesoramiento de un experto. Este nivel de riesgo requiere normalmente la evaluación cuantitativa. Así como, extremar la frecuencia de verificación periódica de la eficacia de las instalaciones de control.

En el presente estudio también se utilizó el software en línea para realizar una propuesta de mejora: <https://www.hse.gov.uk/coshh/index.htm>. (Anexo D)

La Evaluación cualitativa por el método COSHH ESSENTIALS se realizará al personal con mayor exposición (área operativa) y el agente químico será solo el diésel premium ya que actualmente el Consejo Provincial tiene convenio con otras gasolineras para su despacho. Los datos ingresados al software en línea son los presentados en las figuras 5 y 6:

- Los datos que se utilizaron para la evaluación manual son:

Frases H: H304, H315, H332, H351 y H373.

Cantidad Utilizada: 300 gal/día (mediana)

Punto de ebullición: (180-360) °C

Temperatura de trabajo: 28°C

- Los datos ingresados en la herramienta se describen en la figura N° 5.

<b>Fecha de evaluación</b>	<b>13/10/2020 01:02:30</b>
<b>Nombre del proceso</b>	<b>DESPACHO DE DIESEL EN LA ISLA</b>
<b>Tarea</b>	<b>Transfiriendo</b>

<b>Preguntas de entrada</b>	<b>Tus valores</b>	<b>Comprobado</b>
<b>Nombre químico o del producto:</b>	<b>DIESEL PREMIUM</b>	
Frases R:	No aplica	<input type="checkbox"/> si
Declaraciones H:	H304, H315, H332, H351, H373	<input type="checkbox"/> si
Estado:	Líquido	<input type="checkbox"/> si
Temperatura de funcionamiento:	28 °C	<input type="checkbox"/> si
Presión de vapor:	0,1 mm Hg	<input type="checkbox"/> si
Temperatura de referencia:	20 °C	<input type="checkbox"/> si
Grupo de peligro:	D	<input checked="" type="checkbox"/> si
Peligro para la piel:	sí	<input checked="" type="checkbox"/> si

Cantidad utilizada:	Medio	<input type="checkbox"/> si
¿Cuántas veces al día?	20 veces al día	<input type="checkbox"/> si
¿Cuánto tiempo dura la tarea?	5 minutos	<input type="checkbox"/> si

Figura 4. Datos ingresados al software de Coshh Essentials

- Los datos ingresados en la herramienta para evaluar a los despachadores de campo se pueden ver en la figura 6.

Fecha de evaluación	13/10/2021 01:20:41
Nombre del proceso	DESPACHO DE DIESEL EN CAMPO
Tarea	Transfiriendo

Preguntas de entrada	Tus valores		Comprobado
Nombre químico o del producto:	DIESEL PREMIUM		
Frases R:	No aplica	<input type="checkbox"/> si	
Declaraciones H:	H304, H315, H332, H351, H373	<input type="checkbox"/> si	
Estado:	Líquido	<input type="checkbox"/> si	
Temperatura de funcionamiento:	25 °C	<input type="checkbox"/> si	
Presión de vapor:	0,1 mm Hg	<input type="checkbox"/> si	
Temperatura de referencia:	20 °C	<input type="checkbox"/> si	
Grupo de peligro:	D		
Peligro para la piel:	sí		
Cantidad utilizada:	Medio	<input type="checkbox"/> si	
¿Cuántas veces al día?	10 veces al día	<input type="checkbox"/> si	
¿Cuánto tiempo dura la tarea?	10 minutos	<input type="checkbox"/> si	

Figura 5. Datos ingresados al software de Coshh Essentials

Para evaluar la concentración de benceno se realizará una evaluación cuantitativa.

### Estudio básico: Evaluación cuantitativa

Para los exámenes de laboratorio se tomaron muestras de orina, y se analizaron los biomarcadores biológicos creatinina y el ácido t, t-mucónico en el laboratorio certificado NETLAB S.A.

Las muestras de Orina se recogieron al final de la jornada laboral. En recipientes de 200 ml. de polietileno emitidas espontáneamente.

El metabolito a medir se mantiene estable a la temperatura ambiente por una semana, permitiendo sin inconveniente su traslado al laboratorio.

Para la realización del presente estudio se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

- **Materiales de consulta:** Material bibliográfico, revistas técnicas y científicas, listas de verificación, formularios, manuales de prevención de riesgos, hojas de seguridad, reglamentos nacionales e internacionales.
- **Equipo informático:** Computador, internet, software utilitario e impresora.

### **MÉTODO DE EVALUACIÓN DE ACIDO t, t-MUCÓNICO (R1)**

**Principio del método:** HPLC-UV vis/SPE (Extracción en fase sólida)

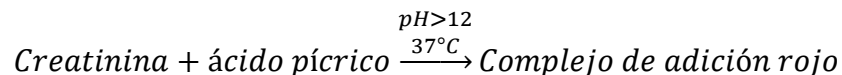
- **Muestra:** Orina parcial, volumen mínimo para corrida analítica 1.1 ml (Muestra a recibir 10 ml).
- **Condiciones Pre-analíticas:** ORINA FINAL DE TURNO. Se recoge la Orina al final de la exposición en un envase de orina estándar. Si no coincide con el final de la jornada laboral, la muestra debe tomarse lo antes posible después de que se cese la exposición real.
- **Tipo de Recipiente:** Toma de muestra: Recipiente plástico estéril (Frasco de orina estándar) Transporte en refrigeración (2-8 °C)
- **Conservación y estabilidad de la muestra:** Congelada a -20°C (estabilidad 20 días)
- **Material de control:** Controles y calibrador: ácido t-t mucónico; Control Level I, Control Level II y calibrador de CHROMSYSTEMS (DIAGNOSTICS BY HPLC & LC-MS/MS).
- **Límites de exposición:** Personas expuestas: hasta 2mg/L

### **MÉTODO DE EVALUACIÓN DE LA CREATININA:**

**Significado clínico.** La creatinina es un compuesto sumamente difusible, se elimina del organismo casi exclusivamente por filtración renal. Su determinación puede ser en suero, plasma u orina.

**Método Cinético Colorimétrico.**

- **Principio del método:** La Creatinina en condiciones de alcalinidad reacciona con los iones picrato con formación de un complejo rojizo. La velocidad de formación del complejo medido a través del aumento de la absorbancia en un intervalo de tiempo prefijado es proporcional a la concentración de creatinina en la muestra.



- **Muestra:** En muestras aleatorias de orina la creatinina es estable 4 días a 2-8°C.
- **Condiciones Pre-analíticas:** ORINA FINAL DE TURNO. Se recoge la Orina al final de la exposición en un envase de orina estándar. Si no coincide con el final de la jornada laboral, la muestra debe tomarse lo antes posible después de que se cese la exposición real.
- **Tipo de Recipiente:** Toma de muestra: Recipiente plástico estéril (Frasco de orina estándar) Transporte en refrigeración (2-8 °C)
- **Conservación y estabilidad de la muestra:** Mantener los frascos cerrados, protegidos de la luz y evitar la contaminación durante su uso.
- **Equipo adicional:** Fotómetro o colorímetro con compartimiento de medición termostatado para leer a  $510 \pm 10\text{nm}$ .

Unidad termostaticada ajustable a 37°C

Cronómetro

Cubetas de 1-cm de paso de luz

Pipetas de volumen variable para reactivos y muestras

- **Técnica:**
  - Preincubar el reactivo de trabajo, muestras y patrón a la temperatura de reacción (37°C).
  - Ajustar a 0 el fotómetro con agua destilada
  - Pipetear en una cubeta 1,0 mL de reactivo de trabajo y muestra 100µL
  - Mezclar con suavidad. Insertar la cubeta en el compartimento termostato del instrumento y poner el cronómetro en marcha.
  - Anotar la absorbancia a 510 nm a los 30 segundos y a los 90 segundos.

- **Material de control:** Para un control adecuado, se incluyen en cada serie controles valorados que se tratan como muestras problema.

1980005 HUMAN MULTISERA NORMAL (Valorado nivel normal de creatinina). 1985005 HUMAN MULTISERA ABNORMAL (Valorado elevado de creatinina).

- **Límites de exposición:** Hombres: 14-26 mg/Kg/24-h (124 – 230  $\mu\text{mol/Kg/24-h}$ ).  
Mujeres: 11 – 20 mg/Kg/24-h (97 – 117  $\mu\text{mol/Kg/24-h}$ )

### **MÉTODO DE EVALUACIÓN DE ACIDO t, t-MUCÓNICO (R2).**

Par corregir los resultados de las muestras con sus respectivos valores de creatinina en orina, se utilizó la siguiente expresión:

$$R2 = R1 / C \qquad \text{Ec. 1}$$

#### **Donde:**

R2= Concentración de ácido t-t mucónico corregido en  $\mu\text{g/g creat.}$

R1= Concentración de ácido t-t mucónico medido en el laboratorio en mg/L de orina.

C= Concentración de creatinina en mg/dL de orina

### **2.5. Validez de los instrumentos**

Con la finalidad de cumplir con los requisitos técnicos de validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en este estudio se realizaron las siguientes acciones:

- Preparación de preguntas para el cuestionario inicial
- Consulta con expertos para la elaboración de la encuesta: para cumplir con este paso, se realizó la validación del instrumento (Anexo E) por tres profesionales en Seguridad y Salud Ocupacional, cuya hoja de vida resumida se expone a continuación:
  - Ingeniera Industrial Mery Jeoconda Flores Siguencia, Magister en Gestión Ambiental, labora actualmente en la Empresa Champion Technologies del Ecuador como supervisora QSHE. Refinería Esmeraldas por 5 años. En la Empresa Gascrom trabajó como Asesor QHSE en el transporte de productos químicos por 5 meses. Trabajo en la Empresa Nalco como Supervisora QHSE para OFC por 1 año.

- Químico. Christian Xavier Paredes Illanes, Magister en calidad Seguridad y Ambiente, laboro 5 años como jefe encargado del Laboratorio de la facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, 1 año en la empresa SGS del Ecuador como Técnico de Seguridad y Salud Ocupacional. 4 años como docente de la ESPE, ESSUNA –FAE Salinas.
- Ingeniero Químico Diego Santiago Carrillo Castellanos, Magister en Gestión de Calidad y Productividad, laboro 4 años como docente titular del Instituto Superior Universitario Central Técnico, 1 año como Inspector Técnico del Cuerpo de Bomberos del DMQ, 3 años como Administrador de contratos industriales en el Instituto Nacional de Preinversión SENPLADES, 4 años como Líder de calidad en campo en el Centro de Servicios Ambientales y Químicos.
- Con base a la retroalimentación de los expertos se elaboró la versión final de la encuesta.

Luego se procedió con la operación de tabulación para determinar el número de casos que se ubican en las diferentes categorías y preguntas cerradas, dentro de este procedimiento también se aplicó una tabulación cruzada para establecer una relación entre las variables.

La confiabilidad se refiere al grado de precisión de los resultados que produce los instrumentos utilizados. La confiabilidad se determinó mediante medida de estabilidad (confiabilidad por test-retest). Se aplica la función PEARSON= 0,95.

El laboratorio donde se procesaron las muestras de orina para determinar tiene acreditación No. OAE LCI C 14-002 LABORATORIO CLINICO del Servicio de Acreditación Ecuatoriano, además cuenta con una certificación del Acreditación Canadá Agreement y Certificación ISO 9001 por SGS.

## **2.5. Análisis de datos**

El procesamiento de datos se realizó a través de Office EXCEL y comparando con los límites de tolerancia recomendados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y la ACGIH Defining the Science of Occupational and Environmental Health.

A partir de la información recibida y debidamente tabulada, se procede a realizar el análisis cualitativo y cuantitativo de los cuadros.

También de acuerdo a los resultados de la evaluación manual del método COSHH ESSENTIAL se utiliza la herramienta en línea para realizar una propuesta de mejora.

Posteriormente, se procedió a realizar la identificación de la posible consecuencia correspondiente para cada riesgo identificado. Algunos de estos pueden ser: irritación dérmica, irritación ocular, irritación de vías respiratorias, asfixia, intoxicaciones, cáncer y muerte.

## CAPÍTULO 3. RESULTADOS

### 3.1. Principales factores de riesgo químico por puesto de trabajo.

Para el análisis de los factores de riesgos químico en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas, se tomaron en consideración los resultados de las encuestas, del modelo COSHH ESSENTIALS, y en la valoración cuantitativa mediante el análisis de los biomarcadores en muestras de orina. Los resultados se exponen a continuación:

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas a 10 trabajadores del área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

#### 3.1.1 Estimación inicial: resultados de las encuestas

A continuación, se presentan los datos de las encuestas realizadas a los trabajadores del área administrativa y operativa.

#### 1. Estado civil de los trabajadores del área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

El 50% de los trabajadores del área de combustibles son casados. Figura 8.

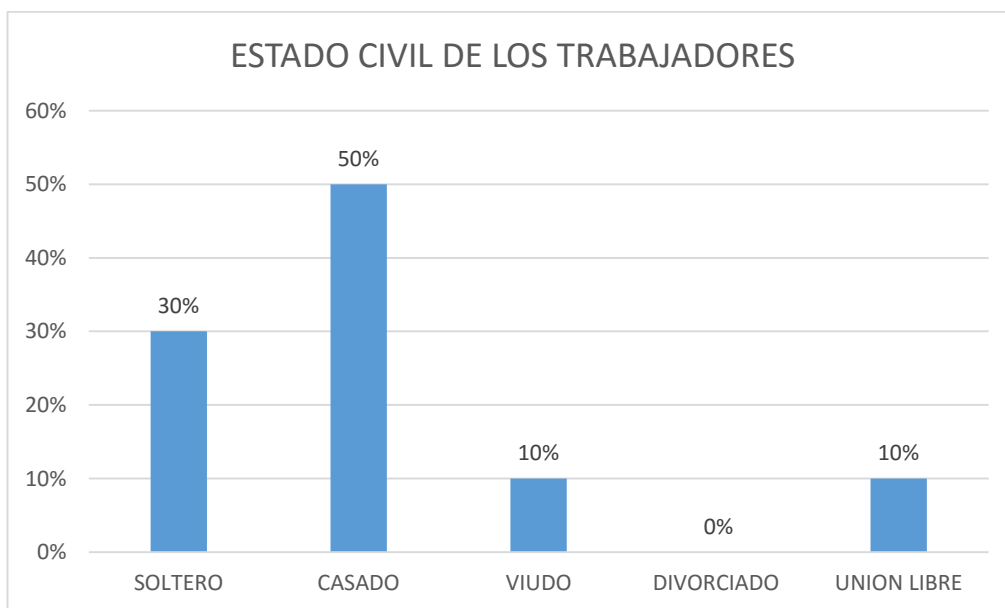


Figura 6. Estado Civil de los Trabajadores del Área de Combustibles

## 2. Genero de los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

El 100 de los trabajadores del área de combustibles son hombres. Figura 9.

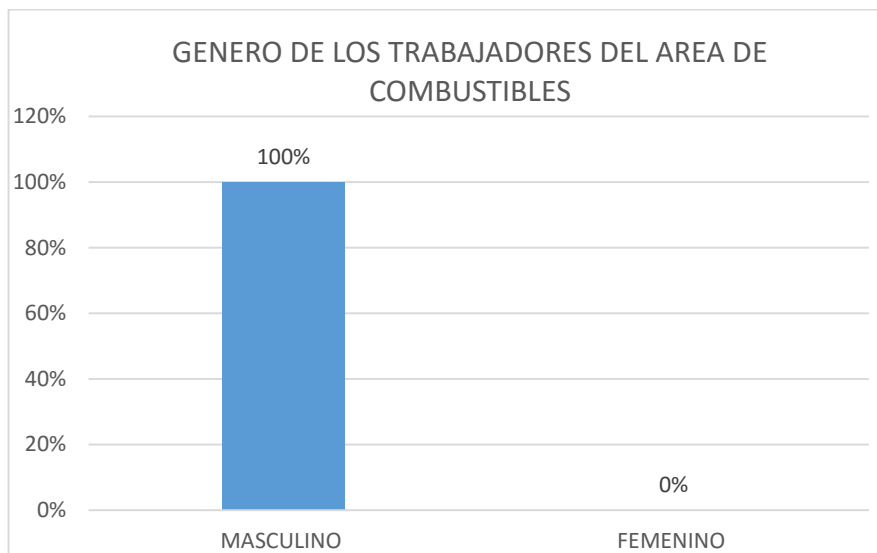


Figura 7. Genero de los Trabajadores del Área de Combustibles.

## 3. Nivel de Instrucción de los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

El 60% de los trabajadores del área de combustibles tienen instrucción secundaria.

Figura 10.

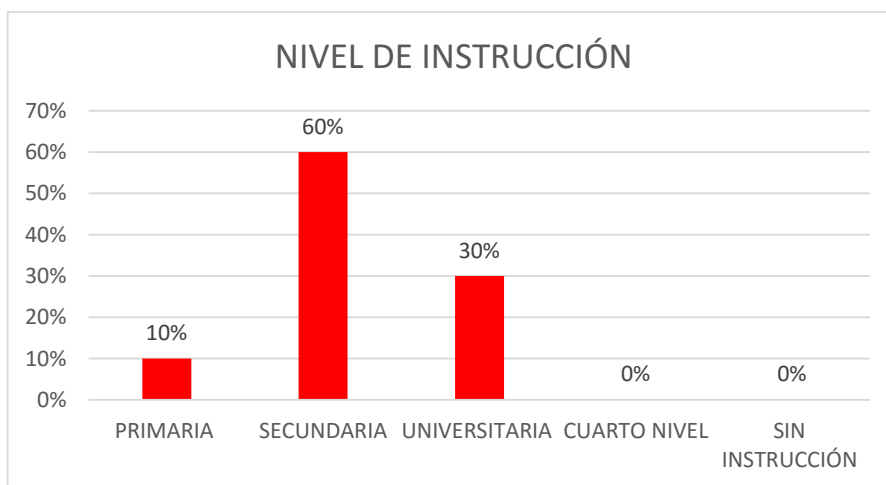


Figura 8. Nivel de Instrucción de los Trabajadores del Área de Combustibles.

#### 4. Área de trabajo de los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

El 50 % de los trabajadores laboran en el área administrativa y la otra mitad en el área operativa. Figura 11.

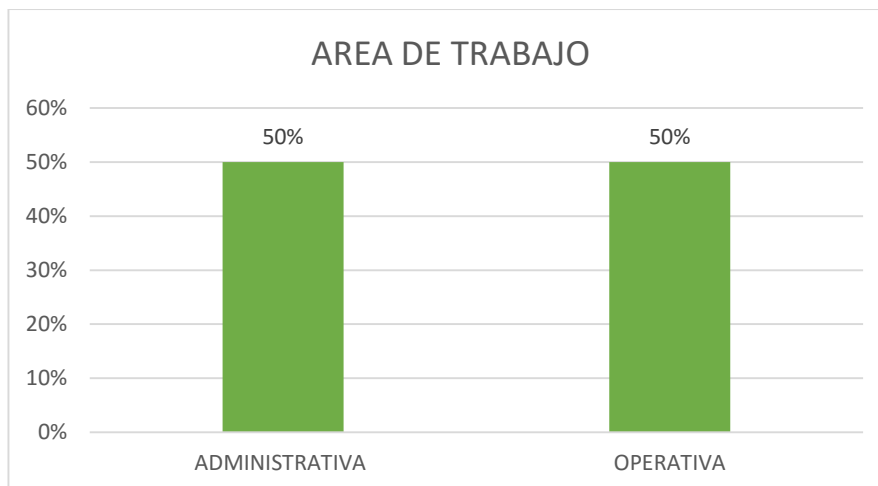


Figura 9. Área de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles

#### 5. Información sobre la peligrosidad de productos que se maneja en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

El 90% de los trabajadores no han recibido información sobre la peligrosidad de los productos que se manejan en el área. Figura 12.

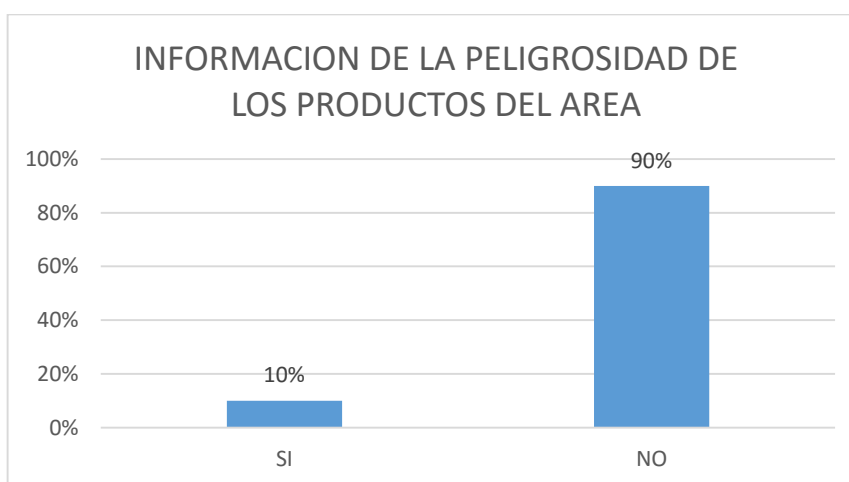


Figura 10. Información de la Peligrosidad de Productos del Área de Combustibles.

#### 6. Mecanismos de detección inmediata sobre exposición a sustancias químicas en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.

El 90% de los trabajadores manifiestan que no hay mecanismos sobre detección inmediata a la exposición de sustancias químicas. Figura 13.

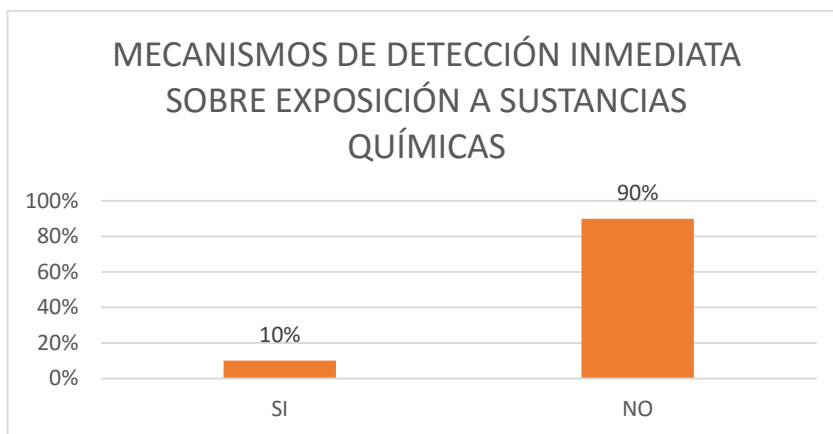


Figura 11. Mecanismos de Detección Inmediata en el Área de Combustibles.

**7. Existencia de procedimientos de trabajo adecuado para evitar exposiciones de los trabajadores a sustancias químicas en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.**

El 80% de los trabajadores manifiestan que no hay procedimientos adecuados para evitar exposiciones a sustancias químicas. Figura 14.

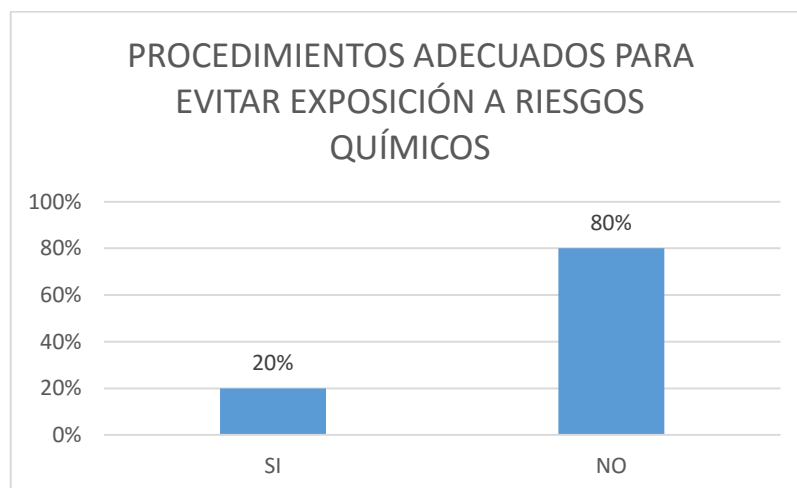
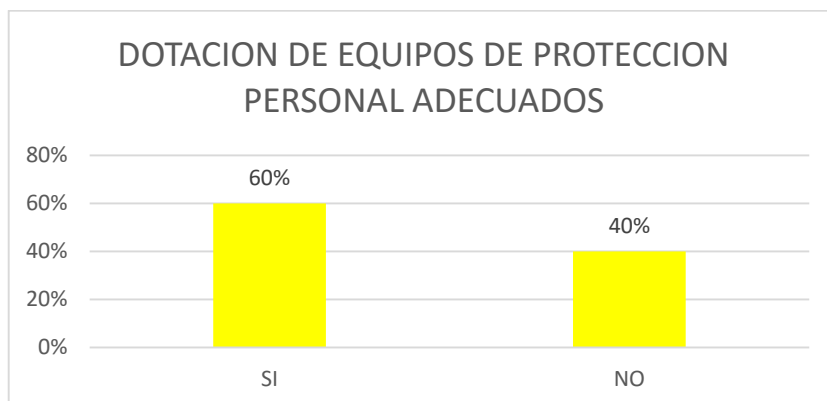


Figura 12. Existencia de Procedimientos Adecuados para Evitar Exposición a Riesgos Químicos.

**8. Dotación de equipos de protección personal adecuados para evitar la exposición.**

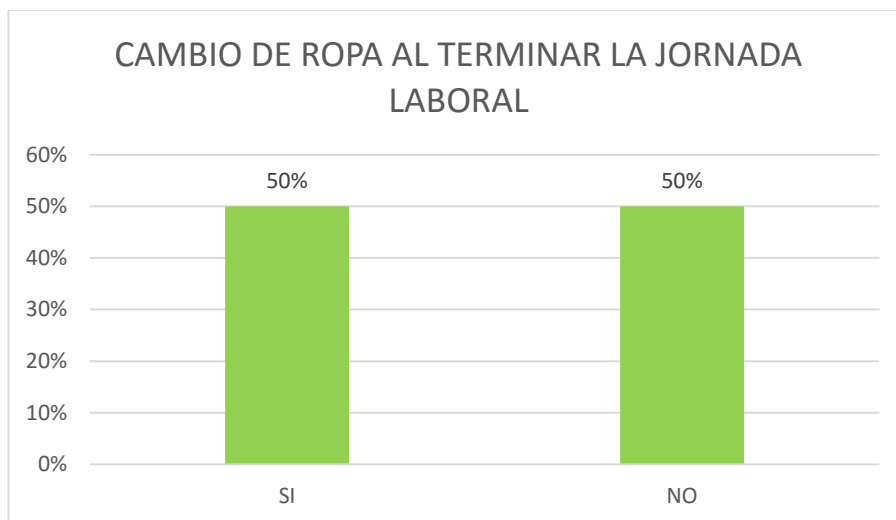
El 60% de los trabajadores manifiestan que si tienen dotación adecuada de los equipos de protección personal. Figura 15.



*Figura 13.* Dotación de Equipos de Protección Personal a los Trabajadores del Área de Combustibles.

### **9. Cambio de ropa al terminar la jornada laboral**

El 50% de los trabajadores cambian la ropa al terminar la jornada laboral. Figura 16.



*Figura 14.* Cambio de Ropa al Terminar la Jornada Laboral de los Trabajadores del Área de Combustibles.

### **10. Baño luego de la jornada laboral.**

El 80% de los trabajadores no se bañan luego de la jornada laboral. Figura 17.

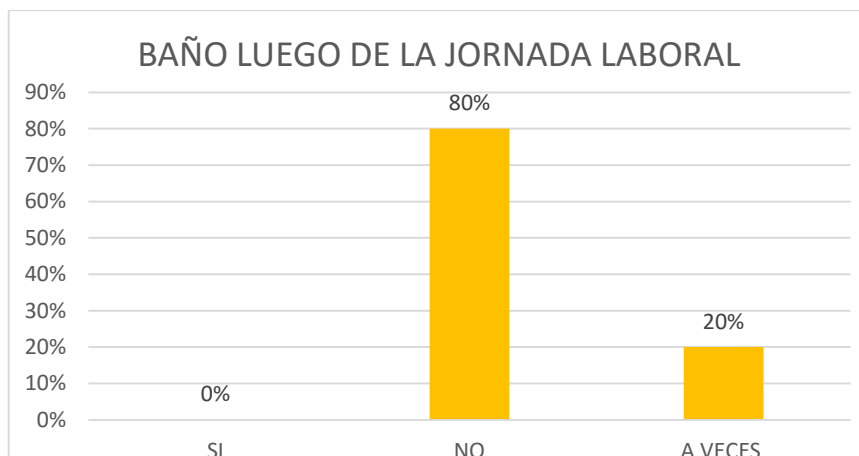


Figura 15. Baño Luego de la Jornada Laboral de los Trabajadores del Área de Combustibles.

### 11. Lavado de manos antes de ingerir alimentos en su lugar de trabajo.

El 100% de los trabajadores se lavan las manos antes de ingerir alimentos en su lugar de trabajo. Figura 18.

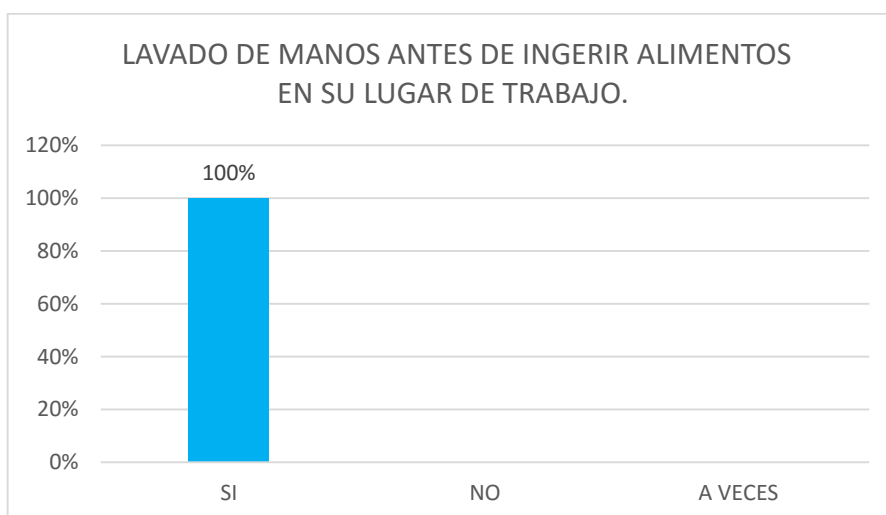


Figura 16. Lavado de Manos al Ingerir Alimentos en su Lugar de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles.

### 12. Programa de vigilancia médica permanente.

El 60 % de los trabajadores manifiestan que no reciben un programa de vigilancia médica permanente. Figura 19.

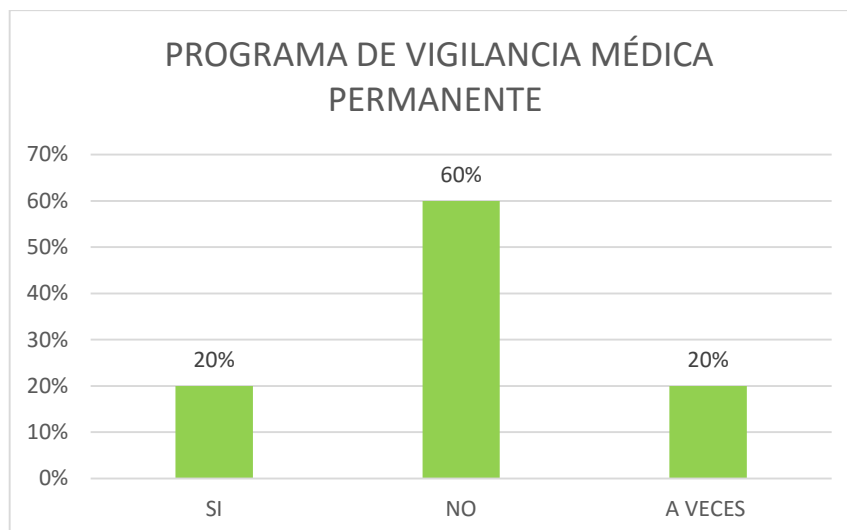


Figura 17. Programa de vigilancia médica permanente

### 13. Horas extras durante la jornada de trabajo

El 100% de los trabajadores no realizan horas extras después de su jornada de trabajo. Figura 20.

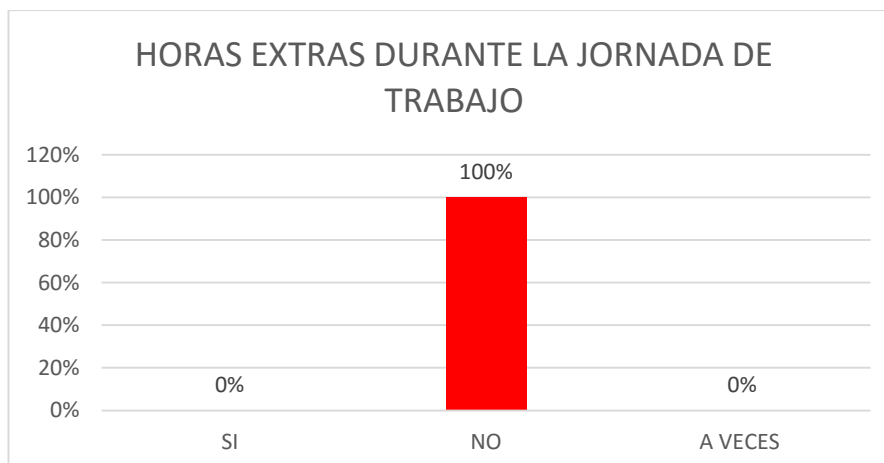


Figura 18. Horas Extras Durante la Jornada de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles.

### 14. Actividades fuera de la jornada de trabajo

El 70% de los trabajadores realizan ocasionalmente actividades fuera de la jornada de trabajo. Figura 21.

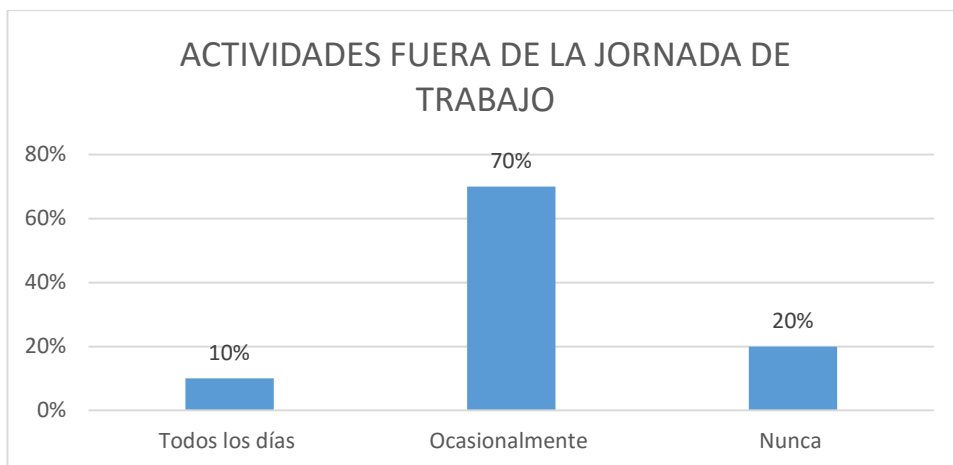


Figura 19. Actividades Fuera de la Jornada de Trabajo de los Trabajadores del Área de Combustibles.

### 15. Explicación sobre los riesgos o peligros de los hidrocarburos.

El 80 % de los trabajadores no han recibido una explicación sobre los riesgos o peligros a los hidrocarburos. Figura 22.

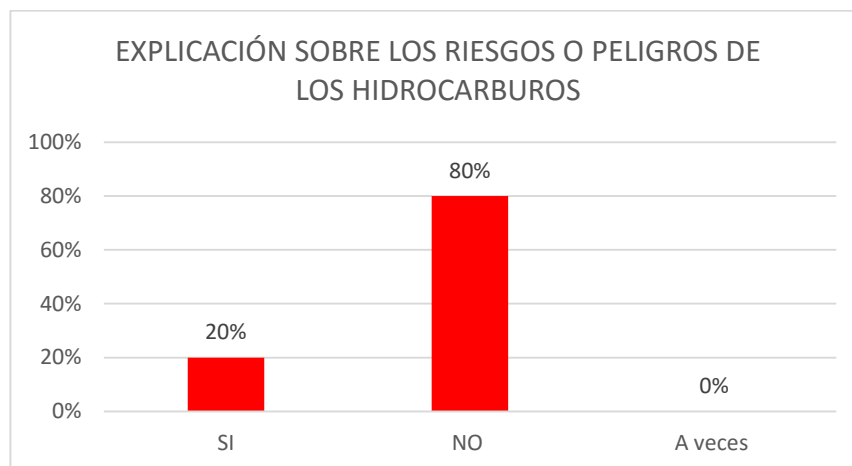
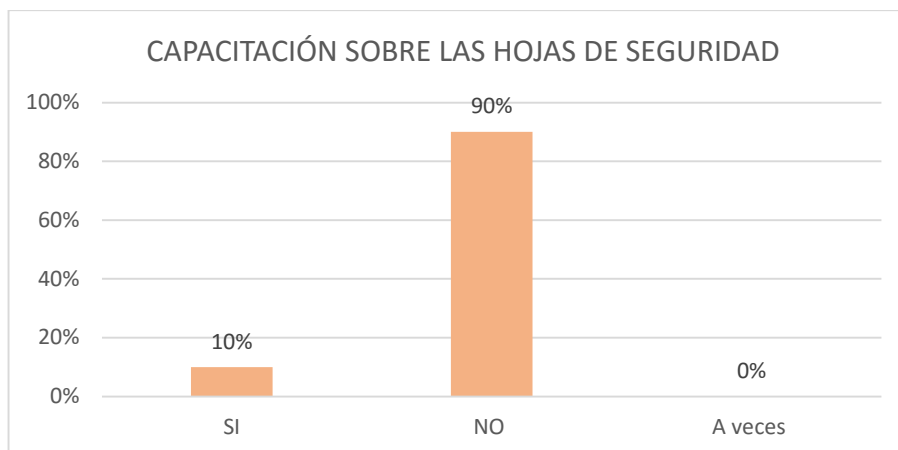


Figura 20. Explicación Sobre los Peligros a los Hidrocarburos de los Trabajadores del Área de Combustibles.

### 16. Capacitación sobre las hojas de seguridad.

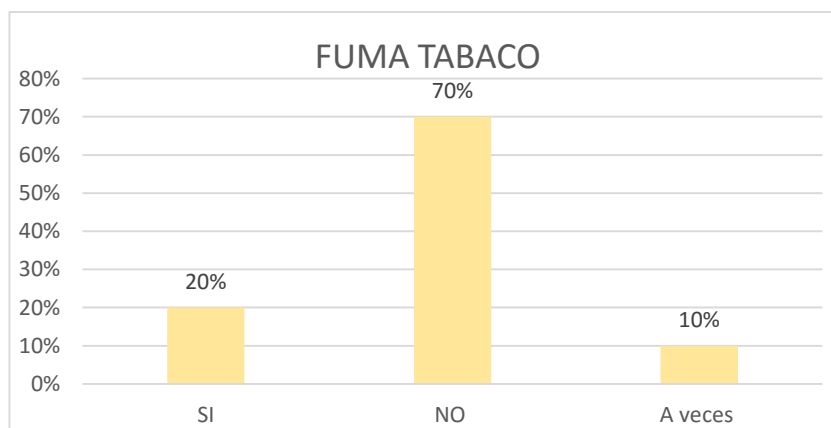
El 90% de los trabajadores no han recibido una capacitación sobre las hojas de seguridad. Figura 23.



*Figura 21.* Capacitación Sobre las Hojas de Seguridad a Trabajadores del Área de Combustibles.

### 17. Fuma Tabaco

El 70% de los trabajadores no fuman tabaco. Figura 24.



*Figura 22.* Trabajadores del Área de Combustibles que Fuman Tabaco.

### 18. Bebe Alcohol

El 60 % de los trabajadores del área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas no beben alcohol. Figura 25.

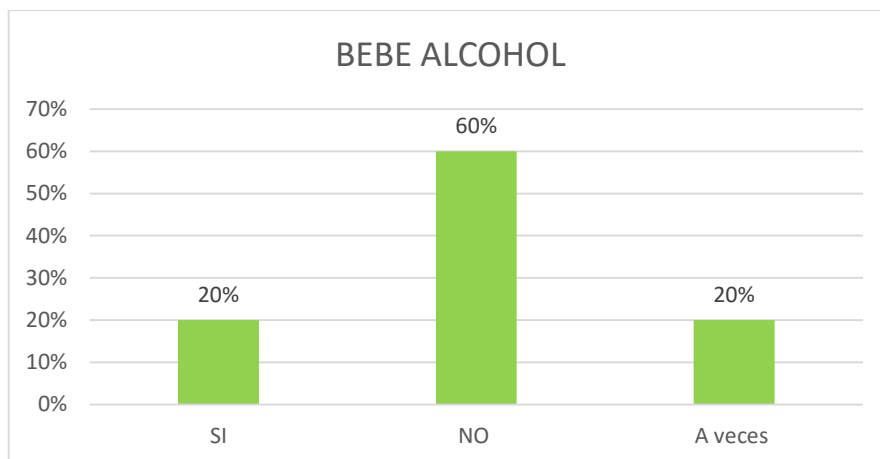


Figura 23. Trabajadores del Área de Combustibles que Beben Alcohol

### 19. Existencia de fugas o derrames de productos.

El 100% de los trabajadores manifiestan que no existe fuga de productos en el área.

Figura 26.

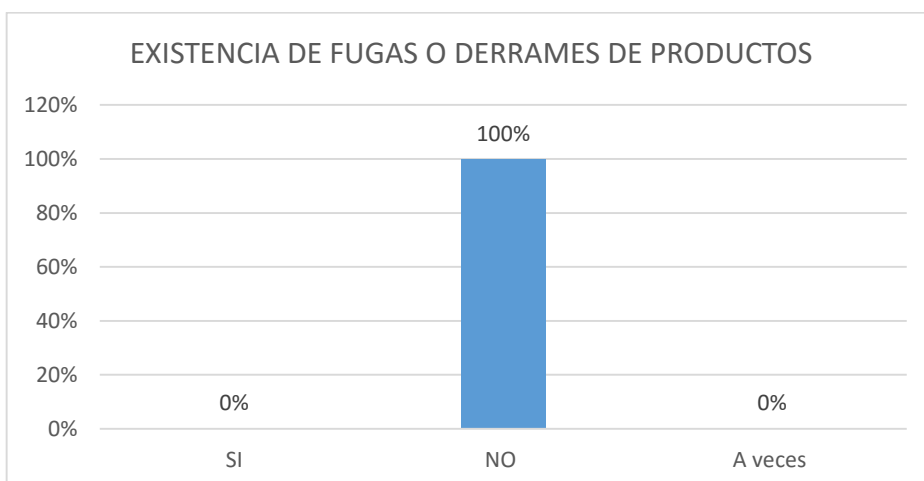


Figura 24. Fugas o Derrames de Productos en el Área de Combustibles.

### 20. Limpieza del área de trabajo de manera adecuada.

El 60% de los trabajadores manifiesta que existe una manera adecuada de limpieza del área. Figura 27.

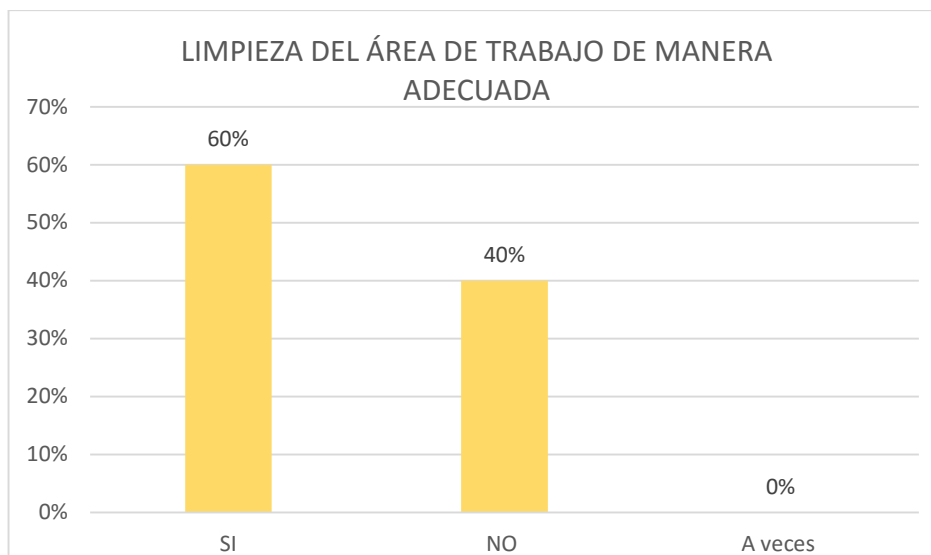


Figura 25. Limpieza del Área de Combustibles.

### 3.1.1.1 Modelo COSHH ESSENTIALS

Se procede a realizar la evaluación manual mediante el método COSHH ESSENTIALS, teniendo el siguiente resultado:

Tabla 7.

Resultado de la evaluación manual por el método Coshh Essentials.

Grado de peligrosidad	Cantidad usada	Volatilidad / Pulverulencia			
		Baja volatilidad o pulverulencia	Media volatilidad	Media Pulverulencia	Alta volatilidad o pulverulencia
<b>A</b>	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	1	1	2
	Grande			2	2
<b>B</b>	Pequeña	1	1	1	1
	Mediana	1	2	2	2
	Grande	1	2	3	3
<b>C</b>	Pequeña	1	2	1	3
	Mediana	2	3	3	3
	Grande	2	4	4	4
<b>D</b>	Pequeña	2	3	2	3
	Mediana	3	4	4	4
	Grande	3	4	4	4
<b>E</b>	En todas las situaciones con sustancias de este grado de peligrosidad, se considerará que el nivel de riesgo es 4				

Una vez llenado el formulario del modelo COSHH ESSENTIALS en línea (Anexo E) se obtuvieron los siguientes resultados para los despachadores de isla y de campo: Resultados de su evaluación para despacho de Combustible en Campo:

**Tu código de evaluación:** ZO20312040

**Nombre del proceso** DESPACHO DE COMBUSTIBLES EN CAMPO

**Tarea:** Transfiriendo

Habiendo evaluado el producto químico 1 utilizado en esta tarea, COSHH e-tool ha calculado que necesita utilizar el enfoque de control "**Contención**". Esto se basa en el riesgo más alto encontrado.

Las hojas de orientación que se enumeran a continuación le brindan consejos sobre áreas tales como diseño y equipo, mantenimiento, examen y prueba, limpieza, equipo de protección personal, capacitación y supervisión.

Ahora debe imprimir las hojas de orientación y también imprimir el resumen de su evaluación para sus registros. El resumen también le brindará información importante sobre lo que debe hacer para poner en práctica los consejos y otras acciones que deba tomar.

Enfoque de control recomendado: contención

Nombre de la tarea	Título de la hoja de orientación	Número	Descargar
Tareas generales	Contención	G300	<a href="#">Descargar Tareas generales</a>
Transfiriendo	Llenado de bidones	G305	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a>
Transfiriendo	Vaciado de bidones	G306	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a>
Transfiriendo	Transferencia de líquido por bomba	G312	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a>
Transfiriendo	Llenado de botellas	G314	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a>
Su tarea incluye <b>productos químicos que causan daño a través del contacto con la piel</b> . Por lo tanto, también se recomiendan las siguientes hojas de orientación			
Nombre de la tarea	Título de la hoja de orientación	Número	Descargar
General	Consejo general	S100	<a href="#">Descargar General</a>
General	Selección de equipo de protección personal.	S101	<a href="#">Descargar General</a>

Figura 26. Resultados de la evaluación cualitativa

Resultados de su evaluación para los despachadores de Isla.

**Tu código de evaluación:** DK12980629

**Nombre del proceso:** DESPACHO DE DIESEL EN LA ISLA

**Tarea:** Transfiriendo

Habiendo evaluado el producto químico 1 utilizado en esta tarea, COSHH e-tool ha calculado que necesita utilizar el enfoque de control " Contención ". Esto se basa en el riesgo más alto encontrado.

Las hojas de orientación que se enumeran a continuación le brindan consejos sobre áreas tales como diseño y equipo, mantenimiento, examen y prueba, limpieza y limpieza, equipo de protección personal, capacitación y supervisión.

Ahora debe imprimir las hojas de orientación y también imprimir el resumen de su evaluación para sus registros. El resumen también le brindará información importante sobre lo que debe hacer para poner en práctica los consejos y otras acciones que deba tomar.

Enfoque de control recomendado: contención








Nombre de la tarea	Título de la hoja de orientación	Número	Descargar
Tareas generales	Contención	G300	<a href="#">Descargar Tareas generales</a> 
Transfiriendo	Llenado de bidones	G305	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a> 
Transfiriendo	Vaciado de bidones	G306	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a> 
Transfiriendo	Transferencia de líquido por bomba	G312	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a> 
Transfiriendo	Llenado de botellas	G314	<a href="#">Descargar Transfiriendo</a> 
Su tarea incluye <b>productos químicos que causan daño a través del contacto con la piel</b> . Por lo tanto, también se recomiendan las siguientes hojas de orientación			
Nombre de la tarea	Título de la hoja de orientación	Número	Descargar
General	Consejo general	S100	<a href="#">Descargar General</a> 
General	Selección de equipo de protección personal.	S101	<a href="#">Descargar General</a> 

Figura 27. Resultados de la evaluación cualitativa

### 3.1.2 Estudio básico: Evaluación cuantitativa

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de los exámenes de laboratorio: **Evaluación de la creatinina.**

En la tabla 8 se presentan los resultados del biomarcador Creatinina de los exámenes de laboratorio en orina realizados a los 5 trabajadores con mayor exposición.

Tabla 8.  
*Resultado del biomarcador Creatinina en orina*

<b>CREATININA EN ORINA PARCIAL</b>	<b>Rango permitido (39-259) mg/dL</b>
Despachador de campo 1	137
Despachador de campo 2	91
Despachador de isla 1	45
Despachador de isla 2	49
Despachador de isla 3	146

### **Evaluación de ácido t, t-mucónico R1**

En la tabla 9 se presentan los resultados del biomarcador ácido tt mucónico R1 de los exámenes de laboratorio en orina realizados a los 5 trabajadores con mayor exposición.

Tabla 9.  
*Resultado del biomarcador ácido tt-mucónico R1 hasta 2.0 mg/L (según insst 2015)*

<b>Ácido t, t-mucónico R1</b>	<b>mg/L</b>
Despachador de campo 1	0,21
Despachador de campo 2	0,2
Despachador 1	0,1
Despachador 2	0,15
Despachador 3	0,31

### **Evaluación de Ácido t, t-mucónico R2**

En la tabla 10 se presentan los resultados del biomarcador ácido tt mucónico R2 de los exámenes de laboratorio en orina realizados a los 5 trabajadores con mayor exposición.

Tabla 10.  
*Resultados del biomarcador ácido t, t-mucónico R2 hasta 500 µg/g creat. (Según ACGIH año 2012)*

<b>Ácido t, t-mucónico R2</b>	<b>µg/g creat.</b>
Despachador de campo 1	153
Despachador de campo 2	220
Despachador 1	222
Despachador 2	306
Despachador 3	212

### 3.1.3 Estudio detallado: Tratamiento estadístico

Para el tratamiento estadístico se aplicó el análisis de varianza ANOVA, cuyos resultados se presentan a continuación.

#### Evaluación de la creatinina.

En la Tabla 11, se presentan los resultados del análisis de orina del laboratorio.

Tabla 11.  
*Resultados de creatinina en orina parcial*

<b>CREATININA EN ORINA PARCIAL</b>	<b>Rango permitido (39-259) mg/dL</b>
Despachador de campo 1	137
Despachador de campo 2	91
Despachador de isla 1	45
Despachador de isla 2	49
Despachador de isla 3	146
Media	93,6
Error típico	21,1981131
Mediana	91
Desviación estándar	47,4004219
Rango	101
Mínimo	45
Máximo	146

En la tabla 12, se presentan los resultados de las pruebas de rango múltiple entre los trabajadores despachadores de campo y de isla del área de combustibles.

Tabla 12.  
Pruebas de rango múltiple para mg/dl por Creatina en Orina Parcial (ANOVA)

Level	Count	Mean	Homogeneous Groups
Despachador de isla	3	91,0	X a
Despachador de campo	2	97,5	X a
Contrast			Difference
Despachador de campo – Despachador			6,5
* Se denota una diferencia			

Nota: Método: 95,0 por ciento Student-Newman-Keuls

### Evaluación de ácido tt mucónico R1

En la tabla 13, se presentan los resultados del análisis de laboratorio del ácido tt mucónico.

Tabla 13.  
Resultados de Ácido tt Mucónico R1 hasta 2.0 mg/L (según insst 2015)

Ácido tt mucónico R1	mg/L
Despachador de campo 1	0,21
Despachador de campo 2	0,2
Despachador 1	0,1
Despachador 2	0,15
Despachador 3	0,31
Media	0,194
Mediana	0,2
Desviación estándar	0,07829432
Rango	0,21
Mínimo	0,1
Máximo	0,31

En la tabla 14, se presentan los resultados de las pruebas de rango múltiple entre los trabajadores despachadores de campo y despachadores de isla del área de combustibles.

Tabla 14  
Pruebas de rango múltiple para mg\_dl por Ácido tt mucónico R1 (ANOVA)

Level	Count	Mean	Homogeneous Groups	
Despachador de isla	3	0,17	X	a
Despachador de campo	2	0,23	X	a
Contrast		Difference		
Despachador de campo – Despachador de isla		0,06		

\* Se denota una diferencia

Nota: Método: 95,0 por ciento Student-Newman-Keuls

De acuerdo al análisis de varianza aplicado a los resultados se puede decir que hay una diferencia entre los despachadores de isla y de campo de campo es con respecto al análisis de Ácido tt Mucónico R1.

### Evaluación de Ácido tt mucónico R2

En la tabla 15, se presentan los resultados del análisis de laboratorio del ácido tt mucónico R2.

Tabla 15.  
Resultados de Ácido tt mucónico R2 Hasta 500 µg/g creat (Según ACGIH año 2012)

Ácido tt mucónico R2	µg/g creat.
Despachador de campo 1	153
Despachador de campo 2	220
Despachador 1	222
Despachador 2	306
Despachador 3	212
Media	222,6
Mediana	220
Desviación estándar	54,5875444
Rango	153
Mínimo	153
Máximo	306

En la tabla 16, se presentan los resultados de las pruebas de rango múltiple entre los trabajadores Despachador de campo y de isla del área de combustibles.

Tabla 16.

*Pruebas de rango múltiple para mg\_dl por Ácido tt mucónico R2 (ANOVA)*

Level	Count	Mean	Homogeneous Groups
Despachador de isla	3	198,333	X a
Despachador de campo	2	259,00	X a
Contrast			Difference
Despachador de campo – Despachador de isla			60,6667
* Denota una diferencia			

Nota: Método: 95,0 por ciento Student-Newman-Keuls

En los análisis de ácido tt mucónico R2 se puede evidenciar que hay una diferencia entre los despachadores de campo y de isla.

En la tabla 17, se comparan los resultados obtenidos de los trabajadores despachadores de campo y de isla.

Tabla 17.

*Comparación de resultados vs edad y años de servicio*

Puesto de trabajo	Promedio -Edad	Promedio -años de servicio	Media-Creatinina	Media- ácido tt mucónico R1	Media- ácido tt mucónico R2
Despachadores de isla	51	4	91,00	0,17	198,3
Despachador de campo	57	4	97,50	0,23	259

## CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y PROPUESTA

### 4.1. Discusión

En el análisis cualitativo se obtuvo como resultado un riesgo potencial de nivel 4, que conforme lo descrito en la Normativa Técnica Preventiva NTP-936 (2000) del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, se debe aplicar un método cuantitativo complementario, que se lo llevó a cabo mediante un análisis de los biomarcadores creatinina y ácido t, t-mucónico en un laboratorio certificado y cuyos resultados fueron presentados en las tablas 8, 9 y 10. El análisis de los parámetros cuantitativos refleja valores dentro de los rangos permitidos.

De acuerdo al método COSHH ESSENTIALS, el diésel premium como sustancia de estudio se encuentra dentro del riesgo inaceptable, por lo que se procede con la evaluación cuantitativa en la que se tiene resultados que están dentro de los rangos permitidos con lo que podemos definir que los métodos cuantitativos indican el nivel de riesgo.

En el presente estudio, participaron 10 trabajadores del Área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas, 5 de ellos del área operativa y 5 que pertenecen al área administrativa, de los trabajadores con mayor exposición son los del área operativa (3 despachadores de isla y 2 son despachadores de campo). Los 5 trabajadores con mayor exposición proporcionaron los datos cargados en el software libre para realizar el análisis cualitativo. A todos los trabajadores del área operativa se les realizaron los exámenes de laboratorio de los biomarcadores de ácido t, t-mucónico y creatinina. Es importante destacar que al comparar los niveles de creatina y ácido t, t-mucónico R1 se determinó que son mayores en los despachadores de campo que en los despachadores de isla, lo que implica que están más expuestos al riesgo químico. Además, los niveles de creatina indican que los despachadores de campo presentan una mayor deshidratación que los despachadores de isla, lo que se corrobora con las actividades específicas que desarrollan ya que durante su jornada laboral permanecen en campo expuestos al calor.

Los resultados de los exámenes de laboratorio de Creatinina, realizados a los trabajadores del área operativa, demuestran que este biomarcador se encuentra dentro del

rango permitidos comparándolos con valor máximos permitidos de las normas internacionales del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y con la ACGIH (Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales), por lo que no se podría asegurar que existe una contaminación potencial por benceno.

Los resultados de los exámenes de laboratorio de ácido t, t-mucónico, realizados a los trabajadores del área operativa, demuestran que este biomarcador se encuentra dentro de los rangos permitidos comparándolos con valor máximos permitidos de las normas internacionales del Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo y con la ACGIH Defining the Science of Occupational and Enviromental Health.

De acuerdo a la pregunta N° 17 de la encuesta se tiene que un 20% de trabajadores fuman, lo que podría estar afectando en los resultados de la concentración de benceno; de acuerdo a los estudios de Lovreglio, Carrieri, Barbieri y Sabatini (2011), se puede realizar un estudio entre los trabajadores que fuman y no fuman, pero en nuestro estudio no se lo realiza ya que están dentro de los rangos permitidos.

De Paula, Silveira, Junqueira y Leite (2013), realiza sus estudios entre grupos expuestos y no expuestos; en nuestra investigación no se puede realizar con este criterio ya que todos los trabajadores están expuestos solo que diferencia en nivel de exposición

## **4.2. Propuesta**

Una vez realizada las evaluaciones: cualitativa y cuantitativa del riesgo químico causado por hidrocarburos; como alcance del presente estudio se desarrolla una propuesta que esté enfocada a mejorar el control de riesgos químicos por hidrocarburos.

A continuación, se describen las acciones que serán aplicadas:

1. Realizar capacitaciones en prevención de riesgos laborales a cada uno de los trabajadores, ya que todos tienen responsabilidad de acuerdo al cargo que ocupa dentro del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas, también se puede decir que; es imprescindible que conozcan los riesgos a los cuales están expuestos y que medidas preventivas la empresa puede implementar para poder minimizar su impacto en la seguridad y salud.

2. Las funciones que se desarrollan en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas exigen ciertas competencias laborales en relación con la Seguridad y Salud, por lo que en la selección del personal se deben cumplir ciertos requisitos psicofísicos que precautelan la integridad del trabajador. En este sentido se deben exigir al momento de ingreso de un trabajador(a) exámenes médicos pre-ocupacionales que se deberá aplicar por un médico de la empresa para conocer si el trabajador reúne las condiciones físicas y psicológicas para el desempeño de la tarea.
3. Se deben elaborar programas en los que se determinen las exigencias de la tarea y los riesgos a los cuales van a estar expuestos los trabajadores.
4. Se deben realizar exámenes especiales a todos los trabajadores, para valorar si reúnen las condiciones que exige el puesto de trabajo.
5. Una vez que ingrese el trabajador deberá pasar por un programa de entrenamiento, durante la misma se dará a conocer los riesgos del trabajo que va a desempeñar y las normativas en materia de seguridad que deben ser observadas.
6. El nuevo trabajador deberá ser informado sobre sus derechos, obligaciones, prohibiciones y sanciones a las que se hará acreedor por la inobservancia e incumplimiento de las normas establecidas.
7. Dentro de la capacitación que recibirá el trabajador estará, entre otras cosas, los eventos que permitan llenar determinadas competencias en el ámbito de seguridad y salud, los cuales serán sistemáticos para todos los niveles de la organización.
8. Estas capacitaciones deberán ser actualizadas cada vez que: existan cambios de funciones, se introduzcan nuevos equipos, tecnologías o procedimientos de trabajo; así como cuando exista la necesidad de actualización de los trabajadores que realizan actividades especiales.
9. Se debe elaborar un manual para el transporte, almacenamiento, y manejo de agentes químicos peligrosos basados en la Norma Técnica Ecuatoriana (NTE INEN 2266:2013).
10. Finalmente, el cumplimiento y observancia de las normativas en materias de seguridad deberá ser reconocido por las autoridades de la organización, a fin de motivar al personal.
11. Se recomienda aplicar las siguientes hojas de orientación de acuerdo a la evaluación cualitativa del COSHH ESSENTIAL:
  - G300- Buenas Prácticas para control de contención. (Ver Anexo F)
  - G305- Buenas Prácticas para Llenado de bidones (Ver Anexo G)

- G306- Buenas Prácticas para Vaciado de bidones. (Ver Anexo H)
- G312- Transferencia de líquido por bomba (Ver Anexo I)
- G314- Buenas Prácticas para llenado de botellas (Ver Anexo J)
- S100- Consejo general sobre sustancias que causan daño por contacto con la piel o los ojos. (Ver Anexo K)
- S101- Buenas Prácticas para Selección de guantes protectores. (Ver Anexo L)

## **CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

- ✓ A través de nuestra investigación se logró determinar que existe un riesgo bajo para los trabajadores del Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.
- ✓ A través del presente estudio, se identificó al diésel premium como el principal agente químico en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas.
- ✓ El método cuantitativo se lo realizó a través de análisis de laboratorio de los biomarcadores Creatina y ácido t, t-mucónico en muestras de orina realizadas a los trabajadores con mayor exposición (área operativa) del área de combustibles del Consejo Provincial, con lo que se pudo evidenciar que no hay posibles afecciones en los trabajadores.
- ✓ Al aplicar el método cualitativo bajo metodología descrita en la Norma Técnica de Prevención NTP 936, se determinó que los resultados no presentan un grado de confiabilidad aceptable, por lo que se observó la necesidad de aplicar el método cuantitativo, mediante análisis de laboratorio como complemento.
- ✓ A pesar de que no se evidencia riesgo químico potencial se elaboró una propuesta enfocada a la capacitación constante, vigilancia médica y dotación de equipos de protección personal que permitan a los trabajadores seguir laborando en lugar seguro.
- ✓ De acuerdo al método COSHH ESSENTIALS, el diésel premium se encuentra con un grado de peligrosidad tipo D.

### **5.2. Recomendaciones**

- ✓ Se recomienda que en las estaciones de despacho siempre se utilice pistolas automáticas y que los trabajadores de despacho de estación se alejen del lugar para evitar inhalar los vapores que emanan los combustibles durante el despacho.

- ✓ A pesar de tener niveles de riesgo químico por hidrocarburos dentro de los límites permisibles, se recomendó mantener las estrategias como control preventivo con el fin de asegurarse de que se cumplan las normas y minimizar todo tipo de riesgo.
- ✓ Es necesario que el Consejo Provincial de Esmeraldas siga manteniendo sus medidas de control y constante capacitación.
- ✓ Se recomienda repetir los análisis de Creatina y ácido t, t-mucónico cada 2 a 3 años, como medida preventiva a los riesgos químicos por hidrocarburos.
- ✓ Actualizar las Hojas de Seguridad de cada uno de los combustibles usados ya que debido a esta desactualización de MSDS se puede tener resultados erróneos en cuanto a la evaluación cualitativa de riesgos químicos por hidrocarburos.
- ✓ Se recomienda la colocación de Hojas de Seguridad resumidas en cada uno de los puestos de trabajo, que deben estar en un lugar visible y tiene que ser de fácil interpretación ante una emergencia.
- ✓ Para los trabajadores que realizan sus labores en campo se tiene que mejorar la hidratación, ya que de acuerdo a los resultados obtenidos de laboratorio se pudo evidenciar una mala hidratación.
- ✓ Aplicar las recomendaciones de la evaluación del Coshh Essentials la misma que se encuentra en forma detallada en los anexos.

## REFERENCIAS

- Altamirano, S. (2015). *Caracterización de los factores de riesgo químico en las islas de carga en el terminal de productos limpios el Beaterio de la Empresa Pública Petróleos del Ecuador "EP PETROECUADOR"*. Recuperado de: [http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/18042/63317\\_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ute.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/18042/63317_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Atsdr, C. D. C., & Sciences, H. H. (1996). *ToxFAQs™ Gasolina de automóvil*. Recuperado de: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts72.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts72.html)
- Atsdr, C. D. C., & Sciences, H. H. (nd). *ToxFAQs™ sobre el benceno 1-2*. Recuperado de: [https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es\\_tfacts3.html](https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts3.html)
- Calvopiña, A. (2014). *Evaluación del nivel de Riesgo Químico (Combustible) con la finalidad de disminuir el riesgo de accidentes o incidentes en los trabajadores de ECUAFUEL dependencia de la Dirección de Aviación Civil (DGAC)*. . Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/3461/1/T-UCE-0007-91.pdf>
- Carson, P. y Munford, C. (2002). *Hazardous Chemical Handbook 2da Edición*. Gran Bretaña: Butterworth-Heinemann. Recuperado de: <http://ccc.chem.pitt.edu/wipf/Web/HCH.pdf>
- De Paula, F., Silveira, J., Junqueira, R., & Leite, E. (2013). *Evaluación del uso de ácido trans, trans-mucónico urinario como biomarcador en el seguimiento de la exposición ocupacional al benceno*. Recuperado de: [https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102003000600014&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89102003000600014&script=sci_abstract&tlng=pt)
- Falagán, M. (2008). *Higiene Industrial, Manual Práctico. Tomo I*. 1era Edición. España: Editorial Fundación Luis Fernández. Recuperado de: [https://www.academia.edu/9732062/MANUAL\\_B%3%81SICO\\_DE\\_PREVENCION%3%93N\\_DE\\_RIESGOS\\_LABORALES\\_Higiene\\_industrial\\_Seguridad\\_y\\_Ergonomia%3%ADa](https://www.academia.edu/9732062/MANUAL_B%3%81SICO_DE_PREVENCION%3%93N_DE_RIESGOS_LABORALES_Higiene_industrial_Seguridad_y_Ergonomia%3%ADa)

IESS. (2017). *Resolución 513. Reglamento del Seguro General de Riesgos de Trabajo.*

Quito: IESS. Recuperado de:  
[https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma\\_interactiva/IESS\\_Normativa.pdf](https://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf)

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo INSST. (2010). *Manual de Riesgos químicos: Sistemática para la Evaluación Higiénica.* Madrid, España: Ed. INSST

Recuperado de:  
<https://www.insst.es/documents/94886/96076/Riesgo+qu%C3%ADmico+Sistem%C3%A1tica+para+la+evaluaci%C3%B3n+higi%C3%A9nica.pdf/55fdf7ce-7f1b-43b4-97d2-3b36b4574c9e>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2000). NTP 935: *Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (I).*

Aspectos generales. Recuperado de: <https://studylib.es/doc/3793906/nueva-ventana-ntp-935--agentes-qu%C3%ADmicos--evaluaci%C3%B3n-cuali...>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (2000). NTP 936: *Agentes químicos: evaluación cualitativa y simplificada del riesgo por inhalación (II).*

*Modelo COSHH Essentials. Aspectos generales.* Recuperado de:  
<https://www.insst.es/documents/94886/326879/936w.pdf/c077f591-702c-4df6-a9aa-066563b555d1>

International Agency for Research on Cancer (IARC, vol. 120) *Monographs on the Evaluation of carcinogenic risks to human.* Recuperado de:

<https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2018/06/mono90.pdf>

Lovreglio, P., Carrieri, M., Barbieri, A., & Sabatini, L. (2011). *Aplicabilidad del benceno urinario al control biológico de la exposición ocupacional y ambiental a concentraciones muy bajas de benceno.* Recuperado de:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21417138/>

- OIT. (2001). *Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo, Hidrocarburos Aromáticos*. Recuperado de: <https://www.insst.es/documents/94886/161958/Sumario+del+Volumen+I/18ea3013-6f64-4997-88a1-0aadd719faac>
- Martins, I., & Pereira, M. (2014). *Ácido trans, trans-mucónico en muestras de orina recolectadas en tres períodos de trabajadores que manipulan benceno en una refinería brasileña*. Recuperado del sitio web: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-93322004000200008](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-93322004000200008)
- Ramos, G. (2004) *Neurotoxicidad por solventes orgánicos. Aspectos Neurológicos y Neurofísicos*. Acta Neurológica Colombiana. Recuperado de: [http://www.acnweb.org/acta/2004\\_20\\_4\\_190.pdf](http://www.acnweb.org/acta/2004_20_4_190.pdf)
- Ríos, E. (2015). *Diseño de un Plan de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Estación de Servicio de combustible de la filial de Petroproducción en Lago Agrio*. Riobamba, Ecuador: Ed. Escuela Politécnica de Chimborazo. Recuperado de: <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/1457/1/85T00178.pdf>
- Sánchez, F. (2011). *Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de mantenimiento de gasolineras*. Recuperado de: [https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/171/1/MANTENIMIENTO\\_DE\\_ESTACIONES\\_DE\\_SERVICIO\\_FINAL.pdf](https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/171/1/MANTENIMIENTO_DE_ESTACIONES_DE_SERVICIO_FINAL.pdf)
- Santillán, S. (2015). *Evaluación y control del riesgo químico por vapores orgánicos en los despachadores de combustible de una estación de servicio*. *Rev. Enfoque UTE*, V.6-N.4, 113-123. Recuperado de: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/enfoqueute/v6n4/1390-6542-enfoqueute-6-04-00113.pdf>

- Scherer G, Renner, T., & Meger, M. (2018). *Análisis y evaluación del ácido trans, trans-mucónico como biomarcador de la exposición al benceno*. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9832246/>
- Thomas, Lili (2019). *Investigación de la creatina*. Recuperado de [https://www.news-medical.net/health/Creatine-Research-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/Creatine-Research-(Spanish).aspx)
- Torrice, I. (2016) *Gasolina Colombiana, entre las más limpias de Latinoamérica*. Recuperado de [https://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/gasolina\\_colombiana\\_entre\\_las\\_mas\\_limpias\\_de\\_latinoamerica.php?fbclid=IwAR2CPzYNkGNYhSqj4xQUncI6deQ2TaOo5II\\_jmUWHFbeBjzVf06ktMdDXI#.XJq0Hoq22f0](https://www.elmundo.com/portal/noticias/territorio/gasolina_colombiana_entre_las_mas_limpias_de_latinoamerica.php?fbclid=IwAR2CPzYNkGNYhSqj4xQUncI6deQ2TaOo5II_jmUWHFbeBjzVf06ktMdDXI#.XJq0Hoq22f0)
- Wiwantkit, V., Soogarum, S., & Suwansaksri, J. (2017). *Estudio correlativo sobre los parámetros de los glóbulos rojos y el ácido trans, trans-mucónico en orina en sujetos con exposición ocupacional al benceno*. Obtenido de sitio web de Pubmed: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17366320/>
- Yedra, D. (2015). *Los riesgos químicos producidos por compuestos orgánicos volátiles en la zona de abastecimiento de combustibles del Grupo Aéreo N°44 Pastaza*. Recuperado de: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8094/1/Tesis\\_t913mshi.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8094/1/Tesis_t913mshi.pdf)

## ANEXOS

### ANEXO A: ESTACIÓN DE SERVICIO SAN MATEO





**ANEXO B: ENCUESTA LABORAL****EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS QUÍMICOS PARA EL CONTROL DE  
HIDROCARBUROS AROMÁTICOS EN EL ÁREA DE COMBUSTIBLES DEL  
CONSEJO PROVINCIAL DE ESMERALDAS.**

La presente encuesta tiene como finalidad identificar el factor de riesgo químico de su puesto de trabajo. La información proporcionada es confidencial por lo que solicitamos conteste con la mayor veracidad.

Encuesta N°: .....

**Datos de Identificación.**

Apellidos y Nombres: .....

Edad en años: ..... Dirección: .....

Área: ..... Cargo último: .....

Ocupación: ..... Tiempo en la empresa: .....

Tiempo de la jornada laboral diaria: .....

Señale con una X en la opción que usted crea correcta en cada pregunta.

**1. Estado civil:**

1. Soltero (...) 2. Casado (...) 3. Viudo (...) 4. Divorciado (...) 5.  
Unión libre (...)

**2. Genero:**

1. Masculino (...) 2. Femenino (.....)

**3. Nivel de instrucción:**

1. Primaria (...) 2. Secundaria (...) 3. Técnica (...)  
4. Universitaria (...) 5. Cuarto Nivel (.....)

6. Sin instrucción. (.....)

**4. ¿En qué área trabaja?**

1. Administrativa (...)      2. Operativa (...)

**5. ¿Dispone usted información sobre la peligrosidad de todos los productos que se manejan en el área de combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas?**

1. Si (...)                      2. No (...)

**6. ¿Existen mecanismos de detección inmediata de sobre exposiciones a sustancias químicas en su lugar de trabajo?**

1. Si (.....)                      2. No (.....)

**7. ¿Existen procedimientos de trabajo adecuados para evitar la exposición de los trabajadores a sustancias químicas?**

1. Si (.....)                      2. No (.....)

**8. ¿Se dota de equipo de protección personal adecuados para evitar la exposición de los trabajadores?**

1. Si (.....)                      2. No (.....)

**9. ¿Se cambia de ropa de trabajo al culminar su jornada laboral?**

1. Si (...)                      2. No (...)                      3. A veces (...)

**10. ¿Se baña luego de culminar su jornada de trabajo?**

1. Si (...)                      2. No (...)                      3. A veces (.....)

**11. ¿Se lava las manos en su lugar de trabajo antes de ingerir alimentos?**

1. Si (.....)                      2. No (...)                      3. A veces (...)

**12. ¿Usted es sometido a un programa de vigilancia médica permanentemente tomando en cuenta el factor de riesgo al que está expuesto?**

1. Si (...)                      2. No (...)                      3. A veces (...)

**13. ¿Durante su jornada de trabajo realiza horas extras?**

1. Si (...)                      2. No (...)                      3. A veces (...)

**14. ¿Realiza otra actividad fuera de su jornada de trabajo?**

1. Todos los días (...) 2. Ocasionalmente (...)                      3. Nunca (.....)

Cual: .....

**15. ¿Le han explicado los riesgos o peligros de los hidrocarburos con las que trabaja?**

1. Si (...)                      2. No (...)                      3. A veces (...)

**16. ¿Ha recibido capacitación a cerca del uso y manejo de las hojas de seguridad (MSDS) de los hidrocarburos presentes en su lugar de trabajo?**

- Si (...)                      2. No (...)                      3. A veces (...)

**17. ¿Fuma tabaco?**

Si (...)      2. No (...)      3. A veces (...)

**18. ¿Bebe alcohol?**

Si (...)      2. No (...)      3. A veces (...)


**19. ¿En las instalaciones de su sitio de trabajo existen fugas o derrames de productos?**

Si (...)      2. No (...)      3. A veces (...)

**20. ¿La limpieza de los lugares de trabajo se realiza de manera adecuada?**

1. Si (...)      2. No (...)      3. A veces (...)

## ANEXO C: MSDS DEL DIESEL PREMIUM

<b>HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES PELIGROSOS</b>		
<b>Producto: DIESEL PREMIUM</b>	<b>MSD No.:</b>	
<b>EP PETROECUADOR</b>	<b>0005</b>	
<b>PROCESO: REFINACIÓN</b>		

## 1. IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL Y DEL PROVEEDOR

<b>Nombre comercial:</b>	Combustible Diesel Premium
<b>Nombre químico:</b>	Diesel No. 2
<b>Sinónimos:</b>	Combustible para motor, aceite diesel, diesel no. 2 de bajo contenido de azufre.
<b>Uso recomendado del producto químico y restricciones de uso:</b>	Combustible utilizado en motores de autoignición para la propulsión de vehículos del sector automotriz.
<b>Nombre distribuidor:</b>	EP PETROECUADOR – REFINERÍA ESMERALDAS
<b>Dirección distribuidor:</b>	Km 7 Vía a Atacames
<b>Teléfonos distribuidor:</b>	062700 171
<b>Fórmula química:</b>	Mezcla compleja de hidrocarburos del petróleo que van desde el C12H26 al C20H42
<b>Número CAS:</b>	68476- 34 -6
<b>Número NU:</b>	1202

**Teléfono de emergencia:**


062700 171/ 2/ 3/ 4/ 5/ ext. 3333 Unidad Contraincendios

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS


## 2.1. Clasificación de la sustancia / mezcla (de acuerdo al SGA):

<b>Clase / categorías del peligro:</b>	Líquidos y vapores inflamables, categoría 3
<b>Indicaciones de peligro:</b>	H226: Líquidos y vapores inflamables H304: Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias. H315: Provoca irritación cutánea H332 Nocivo en caso de inhalación H351: Se sospecha que provoca cáncer H373: Puede perjudicar a determinados órganos por exposición prolongada o repetida. H411: Tóxico para la vida acuática con efectos de larga duración

## 2.2. Elementos de la etiqueta (clasificación SGA)

<b>Palabra advertencia:</b>	Peligro
<b>Pictograma:</b>	

<b>Consejos de prudencia:</b>	
<b>Prevención:</b>	P210: Mantener alejado del calor, superficies calientes, chispas, llamas al descubierto y otras fuentes de ignición. No fumar.

<b>HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES PELIGROSOS</b>		
<b>Producto: DIESEL PREMIUM</b>	<b>MSD No.:</b>	
<b>EP PETROECUADOR</b>	<b>0005</b>	
<b>PROCESO: REFINACIÓN</b>		

<b>Intervención:</b>	<p>P233: Mantener el recipiente herméticamente cerrado.</p> <p>P240: Toma de tierra y enlace equipotencial del recipiente y del equipo receptor.</p> <p>P241: Utilizar material antideflagrante</p> <p>P242: No utilizar herramientas que produzcan chispas</p> <p>P243 Tomar medidas de precaución contra las descargas electrostáticas</p> <p>P260: No respirar polvos, humos, gases, nieblas, vapores o aerosoles.</p> <p>P273: No dispersar en el medio ambiente</p> <p>P280: Usar guantes/ropa de protección y/o equipo de protección para los ojos y la cara.</p> <p>P301 + P310: En caso de ingestión llamar inmediatamente a un centro de información toxicológica o a un médico.</p> <p>P331: No provocar el vómito.</p> <p>P370 + P378: En caso de incendio utilizar para la extinción los medios recomendados por el proveedor.</p> <p>P362 + P364: Quitar la ropa contaminada y lavarla antes de volver a usar.</p>
<b>Almacenamiento:</b>	<p>P391: Recoger los vertidos</p> <p>P403 + P235: Almacenar en lugar bien ventilado. Mantener fresco</p>
<b>Eliminación</b>	<p>P501: Eliminar el contenido / recipiente conforme la reglamentación local/ nacional vigente.</p>


### 3. COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN DE LOS INGREDIENTES PELIGROSOS

#### 3.1. Descripción del Compuesto

Mezcla compleja de hidrocarburos provenientes de destilación atmosférica del petróleo, compuesta en su mayor parte por fracciones que van de C12 a C20 átomos por molécula, con bajo contenido de azufre.

#### 3.2. Componentes Peligrosos

Sustancia	%	NUM CAS	Límites de exposición ocupacional (ACGIH)	
			TLV-TWA	TLV- STEL
Poliaromáticos	2%	50-32-8	0,2 mg/m <sup>3</sup>	No disponible
Derivados naftalénicos	0,3 – 0,6%	91-20-3	10 ppm	15 ppm

<b>HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES PELIGROSOS</b>		
<b>Producto: DIESEL PREMIUM</b>	<b>MSD No.:</b>	
<b>EP PETROECUADOR</b>	<b>0005</b>	
<b>PROCESO: REFINACIÓN</b>		

menos que se caliente el producto, se generen vapores o exista el riesgo de exceder cualquier límite de exposición. Para las concentraciones de vapores por encima de las correspondientes a las indicadas por los límites de exposición ocupacionales, utilice un respirador aprobado por NIOSH que este dotado de un filtro para manejar vapores orgánicos que brinden protección adecuada. Para las concentraciones desconocidas de vapores o las concentraciones que exceden los factores de la protección del respirador, utilice un equipo respiratorio de presión positiva (SCBA). Los factores de protección varían dependiendo del tipo de respirador usado. Los respiradores deben utilizarse de acuerdo a los requisitos de OSHA (29 CFR 1910:134).

**Protección de los ojos:** Si hay posibilidad de que se produzca salpicaduras, usar gafas protectoras de una sola pieza.

**Protección de las manos:** Si hay posibilidad de que se produzca salpicaduras, utilizar guantes de PVC o de caucho de Nitrilo. Los guantes deben ser descartados y sustituidos si existe alguna indicación de degradación o perforación química.

**Otros equipos de protección personal:** Usar overol para reducir al mínimo la contaminación de la ropa interior. Lavar con regularidad el overol. Usar zapatos o botas de seguridad resistentes a productos químicos. Usar ropa retardante al fuego.

**Prácticas higiénicas en el trabajo:** No comer, beber o fumar durante la manipulación de los productos químicos. Higienizar ropas y zapatos después del uso. Separe la ropa de trabajo de las demás ropas.

**Parámetros de control:**

Límites de exposición laboral

Valores límite (ACGIH)

Poliaromáticos : TLV/TWA: 0,02 mg/m<sup>3</sup>

Derivados naftalénicos : TLV/TWA: 10 ppm

Valores límite (NIOSH)

Diesel fuel No. 2 : TWA – 8 horas: 100 mg/m<sup>3</sup>

Naftaleno : STEL : 15 ppm

## 9. PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS

**Estado físico:** Líquido a temperatura ambiente  
**Color y apariencia:** Amarillo aceitoso  
**Olor:** Característico

Comisión Elaboradora  
Refinería Esmeraldas

Página 8 de 14

HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES PELIGROSOS	
Producto: DIESEL PREMIUM	MSD No.:
EP PETROECUADOR	0005
PROCESO: REFINACIÓN	



% de volátiles por volumen:	N.D.
Calor de combustión:	11200 BTU/lb
Temperatura de Ebullición (1 atm)	Temperatura de Ebullición inicial: 160 °C Temperatura de Ebullición final: 360°C
Presión de vapor a 20°C (REID):	0.1 mmHg
Densidad de vapor (Aire=1):	4.5
	<input type="checkbox"/> más pesado que el aire <input type="checkbox"/> más liviano que el aire
Tasa de evaporación:	N. D.
	<input type="checkbox"/> más rápido que el butil acetato <input type="checkbox"/> más lento que el butil acetato
Densidad relativa a 15 °C	0.865
pH:	N.P.
Solubilidad:	
En agua	Insoluble
Coeficiente de reparto N-Octano /agua:	N.D.
Temperatura de autoinflamación:	240 °C
Temperatura de descomposición:	N. D.

#### 10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD


Reactividad:	No reactivo
Estabilidad química:	Este material se considera estable en ambientes, almacenamiento previsto y condiciones de temperatura y presión para manipulación normales.
Possibilidad de Reacciones peligrosas:	Sustancias oxidantes fuertes
Materiales incompatibles:	Agentes oxidantes fuertes
Productos peligrosos por descomposición química:	CO (en caso de combustión incompleta), CO <sub>2</sub> y H <sub>2</sub> O.
Polimerización peligrosa:	<input type="checkbox"/> Ocurrirá <input checked="" type="checkbox"/> No ocurrirá <input type="checkbox"/> N.P.
Condiciones que se debe evitar:	Exposición a llamas, chispas, calor y electricidad



#### 11. INFORMACIÓN TOXICOLOGICA

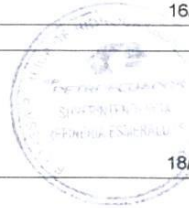
11.1. Efectos sobre la salud:	
Vías probables de exposición:	A través de inhalación, ingestión y contacto con los ojos y/ o la piel.

#### Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológicas:

La exposición prolongada a concentraciones de vapores superiores al permisible, pueden causar: aturdimiento, dolor de cabeza, vértigo, náuseas, irritación de los ojos y

<b>HOJA DE SEGURIDAD DE MATERIALES PELIGROSOS</b>		
<b>Producto: DIESEL PREMIUM</b>	<b>MSD No.:</b>	
<b>EP PETROECUADOR</b>	<b>0005</b>	
<b>PROCESO: REFINACIÓN</b>		

 Lcdo. Augusto Vaca Tobar, MSC. Intendente de Seguridad, Salud y Ambiente	16/09/2014
<b>APROBADO POR:</b>	
 Ing. Carlos Quiñe de Alejandro Superintendente de Refinería Esmeraldas	18/09/2014



## ANEXO D: METODOLOGÍA PARA EL SOFTWARE EN LÍNEA DEL COSHH ESSENTIALS

Health & Safety Executive  
Reducing risks,  
protecting people

**COSHH ESSENTIALS**

Easy steps to control health risks from chemicals hsedirect

Home  
About COSHH Essentials  
Help  
Worked Example  
HSE  
hsedirect  
DTI Small Business Service  
Environment Agencies

**COSHH ESSENTIALS**  
Easy steps to control health risks from chemicals.

- ✓ COSHH Essentials provides advice on controlling the use of chemicals for a range of common tasks, eg mixing, or drying. Click [here](#) for an example of the type of advice you will receive.
- ✓ For most tasks this website will take you through a number of steps and ask for information about your tasks and chemicals. This assessment will take several minutes to complete.
- ✓ But for some processes, tasks or services you can now get direct advice. Click [here](#) for an example of the type of advice you will receive.

[Click here to get started](#)

Health & Safety Executive  
Reducing risks,  
protecting people

**COSHH ESSENTIALS**

Easy steps to control health risks from chemicals hsedirect

Health & Safety Executive  
Reducing risks,  
protecting people

**COSHH ESSENTIALS**

Easy steps to control health risks from chemicals hsedirect

Home  
About COSHH Essentials  
Help  
Worked Example  
HSE  
hsedirect  
DTI Small Business Service  
Environment Agencies

**GETTING STARTED**

You have 4 choices:

1. Find out what the law says and how COSHH Essentials works (we recommend that you choose this option first if you have not used COSHH Essentials before). [Go](#)
2. Start a new assessment - you need the manufacturer's Safety Data Sheet for the risk phrases (R phrases) from Part 15 and if the substance or product is a liquid, the boiling point from Part 9. If these are missing, contact the manufacturer for the information. [Go](#)
3. Return to an assessment you have completed during the last 30 days. Please enter here the assessment code that was generated by COSHH Essentials.  [Go](#)
4. [Direct advice topics](#) [Go](#)

Process → How Many → **Chemical Name** → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

Home

Help

Worked Example

**HOW MANY CHEMICALS ARE YOU USING ?**

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>

COSHH Essentials has given the assessment code **HD45237441** to this assessment. You or your firm cannot be identified in any way from this code. You should keep a copy of this code in case you want to return to the assessment within 30 days. It will be printed out at the end as part of your assessment summary.

You have two choices :

1. Please enter the number of [chemicals or products](#) you are using in this task
2. Sometimes you may be using a mixture made by yourself **before** starting this task. If so, please enter the number of chemicals in the mixture

&lt;&lt;Back

 Process → How Many → **Chemical Name** → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

Home

Help

Worked Example

**CHEMICAL OR PRODUCT NAME**

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>

Please enter the [chemical name](#) for each of the substances in the assessment or you may enter the name that appears on the [label](#). Then click on 'Go'. It is not important to COSHH Essentials to get the name exactly right. This is for your records only.

	Chemical or product name	Solid or Liquid
1 :	<input type="text" value="Tolueno"/>	<input type="button" value="Liquid"/>

&lt;&lt;Back

Home

Help

Worked Example

## HOW HARMFUL ?

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>
Chemical name (1 of 1)	Tolueno
State	Liquid

You are using 1 chemical

You now need to enter the [risk phrase](#) (R-phrase) numbers that appear at section 15 of your safety data sheet. Then click 'Go' at the bottom of the screen. **It is very important that you enter the numbers shown and in the right groupings.**

**Important note :** You may have R-phrases on your safety data sheet, which do not appear in the list below. This is because COSHH Essentials only deals with risks to health. Other R-phrases are about safety or environmental risks. Simply choose from your data sheet those R-phrases which do appear in the list so COSHH Essentials can work out a hazard group for the chemical. If none of the numbers on your data sheet appear in the list or there are no R-phrases given, please click in the last box on the list "None of the above R-phrases apply".

- |                                    |   |  |   |
|------------------------------------|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> R20       | <input type="checkbox"/> R26/28         | <input type="checkbox"/> R42/43            | <input type="checkbox"/> R48/25         |
| <input type="checkbox"/> R20/21    | <input type="checkbox"/> R27            | <input type="checkbox"/> R43               | <input type="checkbox"/> R49            |
| <input type="checkbox"/> R20/21/22 | <input type="checkbox"/> R27/28         | <input type="checkbox"/> R45               | <input type="checkbox"/> R60            |
| <input type="checkbox"/> R20/22    | <input type="checkbox"/> R28            | <input type="checkbox"/> R46               | <input type="checkbox"/> R61            |
| <input type="checkbox"/> R21       | <input type="checkbox"/> R34            | <input checked="" type="checkbox"/> R48/20 | <input type="checkbox"/> R62            |
| <input type="checkbox"/> R21/22    | <input type="checkbox"/> R35            | <input type="checkbox"/> R48/20/21         | <input checked="" type="checkbox"/> R63 |
| <input type="checkbox"/> R22       | <input type="checkbox"/> R36            | <input type="checkbox"/> R48/20/21/22      | <input type="checkbox"/> R64            |
| <input type="checkbox"/> R23       | <input type="checkbox"/> R36/37         | <input type="checkbox"/> R48/20/22         | <input checked="" type="checkbox"/> R65 |
| <input type="checkbox"/> R23/24    | <input type="checkbox"/> R36/37/38      | <input type="checkbox"/> R48/21            | <input type="checkbox"/> R66            |
| <input type="checkbox"/> R23/24/25 | <input type="checkbox"/> R36/38         | <input type="checkbox"/> R48/21/22         | <input checked="" type="checkbox"/> R67 |
| <input type="checkbox"/> R23/25    | <input type="checkbox"/> R37            | <input type="checkbox"/> R48/22            | <input type="checkbox"/> R68 Muta cat 3 |
| <input type="checkbox"/> R24       | <input type="checkbox"/> R37/38         | <input type="checkbox"/> R48/23            |   |
| <input type="checkbox"/> R24/25    | <input checked="" type="checkbox"/> R38 | <input type="checkbox"/> R48/23/24         |   |
| <input type="checkbox"/> R25       | <input type="checkbox"/> R40 Carc cat 3 | <input type="checkbox"/> R48/23/24/25      |   |
| <input type="checkbox"/> R26       | <input type="checkbox"/> R40 Muta cat 3 | <input type="checkbox"/> R48/23/25         |   |
| <input type="checkbox"/> R26/27    | <input type="checkbox"/> R41            | <input type="checkbox"/> R48/24            |   |
| <input type="checkbox"/> R26/27/28 | <input type="checkbox"/> R42            | <input type="checkbox"/> R48/24/25         |   |

Home

Help

Worked Example

## HAZARD GROUP

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>
Chemical name (1 of 1)	Tolueno
State	Liquid
R-pharse numbers	R38, R48/20, R63, R65, R67
Hazard group	D

You are using 1 chemical

Please read this information and then click 'Go' at the bottom of the page.

The chemical **Tolueno** belongs to the hazard group : D

A	B	C	D	E
Least hazardous substances		more hazardous substances		Special cases

The chemical **Tolueno** may also cause harm if in contact with skin or eyes.

**Warning** : The chemical you are using has been given the high hazard group of D. Before carrying on you may want to consider using a less harmful chemical.

- Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily.
- You may want to use the chemical in a less harmful form, eg use pellets instead of powder.
- You may also want to think about changing the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.

This will reduce the risk of ill health to your workers and make what you have to do, simpler and cheaper.

You can find more information in [Seven steps to successful substitution of hazardous substances](#) (This is on the subscription area of hshedirect).In some circumstances **experts** with detailed information on the chemical can override the hazard grouping. [Click here to do this](#).

&lt;&lt;Back



Home

Help

Worked Example

**OVERRIDE WARNING**

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>
Chemical name (1 of 1)	Tolueno
State	Liquid
R-phrases numbers	R38, R48/20, R63, R65, R67
Hazard group	D

You are using 1 chemical

**Modification of hazard grouping**

Hazard modification is only permitted for the following risk phrases in hazard groups C & D.

Do not attempt the following if you are not an expert in chemicals.

**Risk phrases R37, R34, R35, R62 and R63**

The risk phrase R37 (respiratory tract irritancy) normally requires allocation to hazard group C. Also, the risk phrases R34, or R35 (both for corrosives) normally require hazard group C allocation because of concerns for respiratory tract irritation. However, the expert can consider allocating substances with one or more of these risk phrases to hazard group B if:

- (a) respiratory tract irritation has been quantitatively studied in humans in good quality investigations and there is clear evidence from these studies that the threshold concentration for respiratory tract irritancy is  $> 0.1 \text{ mg/m}^3$  for dusts or  $> 5 \text{ ppm}$  for vapours AND
- (b) there are no other risk phrases that require the substance to be assigned to hazard group C, D or E.

The expert can consider allocating to hazard group A if:

- (a) respiratory tract irritation has been quantitatively studied in humans in good quality investigations and there is clear evidence from these studies that the threshold concentration for respiratory tract irritancy is  $> 1 \text{ mg/m}^3$  for dusts or  $> 50 \text{ ppm}$  for vapours AND
- (b) there are no other risk phrases that require the substance to be assigned to hazard group B, C, D or E.

The **risk phrase R62** (Category 3, impaired fertility) normally requires hazard group D allocation. However, the expert can consider allocating to group C if:

- (a) the lowest observed adverse effect level (LOAEL) for reproductive toxicity, obtained from good quality animal studies, is > 5 mg/kg/day oral; or > 10 mg/kg/day dermal; or 0.025 mg/l/6hr day inhalation AND  
 (b) there are no other risk phrases that require the substance to be assigned to hazard group D or E.

The expert can consider allocating to hazard group B if:

- (a) the lowest observed adverse effect level (LOAEL) for reproductive toxicity, obtained from good quality animal studies, is > 50 mg/kg/day oral; or > 100 mg/kg/day dermal; or 0.25 mg/l/6hr day inhalation AND  
 (b) there are no other risk phrases that require the substance to be assigned to hazard group C, D or E.

The **risk phrase R63** (Category 3, harm to unborn child) normally requires hazard group D allocation. However, the expert can consider allocating to group C if:

- (a) the lowest observed adverse effect level (LOAEL) for developmental toxicity, obtained from good quality animal studies, is > 5 mg/kg/day oral; or > 10 mg/kg/day dermal; or 0.025 mg/l 6hr day inhalation AND  
 (b) there are no other risk phrases that require the substance to be assigned to hazard group D or E.

The expert can also consider allocating to hazard group B if:

- (a) the lowest observed effect level (LOAEL), for developmental toxicity, obtained from good quality animal studies, is > 50 mg/kg/day oral; or > 100 mg/kg/day dermal; or 0.25 mg/l 6hr day inhalation AND  
 (b) there are no other risk phrases that require the substance to be assigned to hazard group C, D or E.

Do you still wish to amend the hazard group classification ?

[<<Back](#) [No, I DO NOT wish to override](#)

[Yes, I wish to override](#)



**COSHH**ESSENTIALS

Easy steps to control health risks from chemicals

hsedirect

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

Home

Help

Worked Example

### OVERRIDE HAZARD GROUP

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>
Chemical name (1 of 1)	Tolueno
State	Liquid
R-phrase numbers	R38, R48/20, R63, R65, R67
Hazard group	D

You are using 1 chemical

**Sorry, you can not override the hazard group of this substance.**

The chemical **Tolueno** belongs to the hazard group : D

A	B	C	D	E
Least hazardous substances		more hazardous substances		Special cases

The chemical **Tolueno** may also cause harm if in contact with skin or eyes.

[<<Back](#)



[Process](#) → [How Many](#) → [Chemical Name](#) → [Hazard](#) → [Form](#) → [How Much](#) → [Summary](#) → [Advice](#)

Home

Help

Worked Example

## FORM : HOW MUCH OF THE CHEMICAL CAN GET INTO THE AIR ?

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>
Chemical name (1 of 1)	Tolueno
State	Liquid
R-phrases numbers	R38, R48/20, R63, R65, R67
Hazard group	D

You are using 1 chemical

What you have to do to protect yourself and others from the ill effects of chemicals, depends on how easily they get into the air. In other words, for liquids, how volatile they are. COSHH Essentials calculates volatility from your operating temperature and either the chemical's boiling point or vapour pressure.

Please enter the information on your chemical's volatility from section 9 of your safety data sheet, then click 'Go'.

[Operating temperature](#)  °

You now have two options :

1. [Boiling point](#)  °

If a range is given enter the lowest figure

OR, if you prefer, you may enter

2. [Vapour pressure](#)

[Reference temperature](#)  °

<<Back

Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

Home

Help

Worked Example

## HOW MUCH ARE YOU USING AND HOW OFTEN ?

Assessment code	HD45237441
Process name	<a href="#">Transferencia en almacén</a>
Task (1 of 1)	<a href="#">Transferring</a>
Chemical name (1 of 1)	Tolueno
State	Liquid
R-pharse numbers	R38, R48/20, R63, R65, R67
Hazard group	D

You are using 1 chemical

Choose the [quantity used](#) :

- Small - millilitres
- Medium - litres
- Large - cubic metres

[How many times a day](#) do you carry out this transferring task? [How long in minutes](#) does the transferring task take? 

&lt;&lt;Back



[Home](#)
[Help](#)
[Worked Example](#)

## SUMMARY OF USER INPUT

Your assessment code : HD45237441  
 Process name : Transferencia en almacén  
 Task : Transferring

Congratulations! You have now input all the information needed for COSHH Essentials to carry out a risk assessment for 1 chemical. You should now print off the control guidance sheets offered to you, check that your controls meet those recommended and follow the actions suggested.

Below is a summary of the information you have input. If you think you have made a mistake or you wish to change any of the information, please click [here](#) to edit the information on this task.

To obtain more details on the summary, click on any of the terms below.

Chemical or product name :	Tolueno
<a href="#">R-phrases</a> :	R38, R48/20, R63, R65, R67
State :	Liquid
<a href="#">Operating temperature</a> :	25 °C
<a href="#">Boiling point</a> :	110 °C
<a href="#">Hazard group</a> :	D
Skin hazard :	Yes
<a href="#">Quantity used</a> :	Medium
<a href="#">How many times a day ?</a>	14 times a day
<a href="#">How long does the task take ?</a>	5 minutes

For details of the guidance sheets and other essential information, click on the 'Go' button below.

[<<Back](#)


Process → How Many → Chemical Name → Hazard → Form → How Much → Summary → Advice

Home

Help

Worked Example

**ADVICE ON HOW TO PROTECT YOURSELF AND OTHERS**

Your assessment code : Q150708929

Process name : Transferecia en almacén

Task : Transferring

Having assessed the 1 chemical used in this task, COSHH Essentials has calculated that you need to use control approach "[Special](#)". This is based on the highest hazard found.

Your chemical has been allocated the [control approach](#) "Special". This means that it is highly hazardous and you need specialist advice. Click [here](#) for the list of specialists who can help you.

You may want to consider using a less hazardous chemical. Please speak to your supplier to see if there is another chemical you can use which will do the job satisfactorily or if you can use the chemical in a less hazardous form, eg use pellets instead of a powder.

You may also want to think about modifying the process, for example using less of the chemical or a lower process temperature.


This will reduce the risk to your workers and make control simpler and cheaper.

You can find more information in [Seven steps to successful substitution of hazardous substances](#) (this is on the subscription area of hsedirect).

The guidance sheets listed below give you advice on areas such as design and equipment, maintenance, examination and testing, cleaning and housekeeping, personal protective equipment, training and supervision.

You should now print off the guidance sheets and also print off the summary of your assessment for your records. The summary will also give you important information about what you should do to put the advice into practice and other action you may need to take.

**Please note** : The summary and guidance sheets provided below are [PDF files](#). To view these files, you have to have Adobe® Acrobat Reader installed. If you do not have Acrobat Reader installed, click the



button  to download and install the latest version. THIS SOFTWARE HAS BEEN CHECKED FOR VIRUSES AND IS COMPLETELY SAFE TO DOWNLOAD.

Download the summary of your assessment here :


**Recommended control approach : [Special](#)**

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General tasks	General principles	G400	

Your task involves **Chemicals causing harm via skin contact**. Hence the following Guidance Sheets are also recommended

Task Name	Guidance Sheet Title	Number	Download
General	General advice	S100	
General	Selection of personal protective equipment	S101	

 <<Back    [New assessment >>](#)

## ANEXO E: VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

SEDE  
ESMERALDAS

### VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN:

**TEMA:** Evaluación de los Riesgos Químicos para el control de Hidrocarburos Aromáticos en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas


**Autor:** Ing. Jorge William Guano Guano

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										OBSERVACIONES	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	X		X			X	X		X			
2	X		X			X	X		X			
3	X		X			X	X		X			
4	X		X			X	X		X			
5	X		X			X	X		X			
6	X		X			X	X		X			
7	X		X			X	X		X			
8	X		X			X	X		X			
9	X		X			X	X		X			
10	X		X			X	X		X			
11	X		X			X	X		X			
12	X		X			X	X		X			
13	X		X			X	X		X			
14	X		X			X	X		X			
15	X		X			X	X		X			
16	X		X			X	X		X			
17	X		X			X	X		X			
18	X		X			X	X		X			
19	X		X			X	X		X			
20	X		X			X	X		X			
ASPECTOS GENERALES										SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencia										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera los ítems a añadir										X		
VALIDEZ												
APLICABLE:					X			NO APLICABLE:				
APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:												
Validado por:			Ing. Diego Santiago Carrillo Castellanos MSc.									
C.I:			1718896465									
Firma:			DIEGO SANTIAGO CARRILLO CASTELLANOS <small>Digitally signed by DIEGO SANTIAGO CARRILLO CASTELLANOS</small>									
Fecha:			10/12/2020									

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**TEMA:** Evaluación de los Riesgos Químicos para el control de Hidrocarburos Aromáticos en el Área Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas

**Autor:** Ing. Jorge William Guano Guano

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										OBSERVACIONES	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1	x		x		x		x		x			
2	x		x		x		x		x			
3	x		x		x		x		x			
4	x		x		x		x		x			
5	x		x		x		x		x			
6	x		x		x		x		x			
7	x		x		x		x		x			
8	x		x		x		x		x			
9	x		x		x		x		x			
10	x		x		x		x		x			
11	x		x		x		x		x			
12	x		x		x		x		x			
13	x		x		x		x		x			
14	x		x		x		x		x			
15	x		x		x		x		x			
16	x		x		x		x		x			
17	x		x		x		x		x			
18	x		x		x		x		x			
19	x		x		x		x		x			
20	x		x		x		x		x			
<b>ASPECTOS GENERALES</b>										<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>ASPECTOS GENERALES</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										x		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										x		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencia										x		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera los ítems a añadir										x		
<b>VALIDEZ</b>												
<b>APLICABLE:</b>					x		<b>NO APLICABLE:</b>					
<b>APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:</b>												
Validado por:			Químico. Christian Xavier Paredes Illanes, MSc.									
C.I:			1714532767									
Firma:			 Firmado electrónicamente por: <b>CHRISTIAN XAVIER PAREDES ILLANES</b>									
Fecha:			10/12/2020									

**VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE LA INVESTIGACIÓN:**

**TEMA:** Evaluación de los Riesgos Químicos para el control de Hidrocarburos Aromáticos en el Área de Combustibles del Consejo Provincial de Esmeraldas

**Autor:** Ing. Jorge William Guano Guano

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										OBSERVACIONES
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	X		X		X		X		X		
2	X		X		X		X		X		
3	X		X		X		X		X		
4	X		X		X		X		X		
5	X		X		X		X		X		
6	X		X		X		X		X		
7	X		X		X		X		X		
8	X		X		X		X		X		
9	X		X		X		X		X		
10	X		X		X		X		X		
11	X		X		X		X		X		
12	X		X		X		X		X		
13	X		X		X		X		X		
14	X		X		X		X		X		
15	X		X		X		X		X		
16	X		X		X		X		X		
17	X		X		X		X		X		
18	X		X		X		X		X		
19	X		X		X		X		X		
20	X		X		X		X		X		
<b>ASPECTOS GENERALES</b>									SI	NO	<b>OBSERVACIONES</b>
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario									X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación									X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencia									X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta sugiera los ítems a añadir									X		
<b>VALIDEZ</b>											
<b>APLICABLE:</b>						X		<b>NO APLICABLE:</b>			
<b>APLICABLE ATENDIENDO LAS OBSERVACIONES:</b>											
Validado por:			Ing. Mery Jeoconda Flores Siguenca MSc.								
C.I:			060358947-4								
Firma:			MERY JEOCONDA FLORES SIGUENCA <small>Firmado digitalmente por MERY FLORES SIGUENCA Fecha: 2021.09.23 19:06:11 -05'00'</small>								
Fecha:			10/12/2020								

**ANEXO F: BUENAS PRÁCTICAS PARA CONTROL DE CONTENCIÓN G****300**Health and Safety  
Executive

G 300

Contención

COSHH essentials

Las Regulaciones de Control de Sustancias Peligrosas para la Salud de 2002 (COSHH) requieren que los empleadores se aseguren de que la exposición se prevenga o, cuando esto no sea razonablemente factible, se controle adecuadamente. Esta guía brinda consejos prácticos sobre cómo esto se puede lograr aplicando los principios de buenas prácticas para el control de la exposición a sustancias peligrosas para la salud, como lo requiere COSHH.

Está dirigido a personas cuyas responsabilidades incluyen la gestión de sustancias peligrosas para la salud en el trabajo (por ejemplo, especialistas en salud laboral, cualquier persona que realice evaluaciones COSHH, supervisores y también es útil para representantes sindicales y de seguridad de los empleados). Le ayudará a realizar evaluaciones COSHH, revisar evaluaciones existentes, impartir capacitación y supervisar actividades que involucren sustancias peligrosas para la salud.

Esta guía es emitida por el Ejecutivo de Salud y Seguridad. Seguir las instrucciones no es obligatorio, a menos que se indique específicamente, y usted es libre de tomar otras medidas. Pero si sigue la guía, normalmente estará haciendo lo suficiente para cumplir con la ley. Los inspectores de salud y seguridad buscan asegurar el cumplimiento de la ley y pueden consultar esta guía.

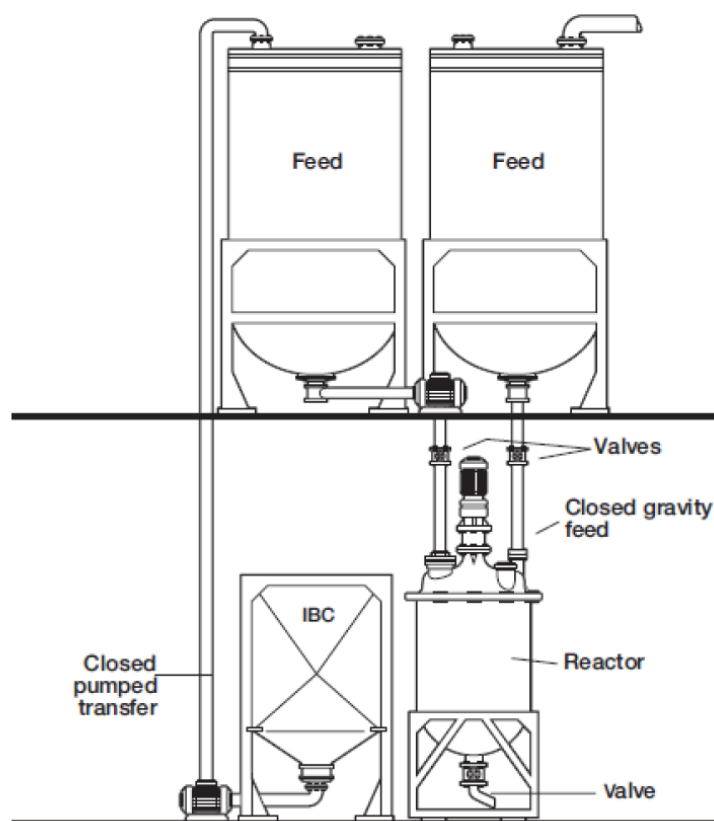
Consulte Información esencial cerca del final de la hoja.

**Enfoque de control 3 Contención**

Que cubre esta hoja

Esta hoja describe buenas prácticas de control para la contención y se puede aplicar a una variedad de tareas que involucran el uso de sólidos y líquidos a pequeña, mediana o gran escala.

Cubre los puntos clave que debe seguir para reducir la exposición a un nivel adecuado. Siga todos los puntos o utilice medidas igualmente efectivas.



### Acceso a zona de trabajo

Permita el acceso únicamente a personas autorizadas y debidamente capacitadas.

Equipos y procedimientos

- Etiquete claramente el área de trabajo y el equipo.
- Utilice sistemas cerrados según un estándar que se utiliza normalmente en la industria. Se permite una ruptura limitada de la contención, por ejemplo, tomando muestras de control de calidad.
- Diseñe el sistema cerrado para permitir un fácil mantenimiento.
- Siempre que sea posible, mantenga el equipo bajo presión negativa para detener las fugas.
- Descargue el aire extraído a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire.
- Obtenga información del proveedor sobre todos los parámetros necesarios para operar el sistema de manera segura.

### Equipo de protección respiratoria (EPR)

- Normalmente, el equipo de protección respiratoria no es necesario para operaciones de rutina.
- Es posible que se necesite equipo de protección personal para algunas actividades de limpieza y mantenimiento, por ejemplo, limpieza de derrames. Tenga en cuenta que algunas actividades de mantenimiento pueden implicar la entrada a espacios confinados.



### Equipo de protección personal (EPP)

- Pídale a su proveedor que le aconseje sobre el EPI adecuado.
- Las sustancias químicas identificadas por COSHH Essentials como grupo de peligro S pueden dañar la piel y los ojos, o ingresar al cuerpo a través de la piel y causar daño. Consulte las hojas de datos de seguridad para ver qué PPE se necesita.
- Realice los arreglos adecuados para el mantenimiento, almacenamiento y reemplazo del PPE.

### Descontaminación personal y cuidado de la piel

- Proporcione agua tibia, limpiadores suaves para la piel y toallas de papel o tela suaves para secar. Evite los limpiadores abrasivos.
- Proporcione cremas para la piel antes del trabajo, que facilitarán la eliminación de la suciedad de la piel.
- Proporcionar cremas para después del trabajo para reponer los aceites de la piel.
- Proporcione duchas de seguridad y una estación de lavado de ojos.

**Precaución:** las "cremas protectoras" no son "guantes líquidos" y no proporcionan una barrera completa.

### Mantenimiento, examen y prueba

- Mantenga todo el equipo utilizado para la tarea en buen estado de funcionamiento. Manténgalo según lo recomendado por el proveedor o instalador.
- Siga cualquier procedimiento especial antes de abrir o ingresar a cualquier sistema, por ejemplo, purga o limpieza. No olvide que puede necesitar PPE para algunas tareas de mantenimiento.
- Revise visualmente todo el equipo al menos una vez a la semana para detectar signos de daños o fallas.
- Para los sistemas de ventilación por extracción local (LEV), un manual de usuario o un libro de registro es útil para establecer la frecuencia de revisión, mantenimiento o reemplazo de piezas.
- Para LEV sin manual de usuario o libro de registro, es posible que necesite la ayuda de una persona competente. Pueden determinar el rendimiento necesario para un control adecuado.
- Mantener registros de todos los exámenes durante al menos 5 años.

**Precaución:** es posible que deba utilizar procedimientos de permiso de trabajo.

- Hay varias medidas disponibles para comprobar la eficacia de los controles. Estos van desde simples técnicas cualitativas (uso de lámpara de polvo) hasta complejas técnicas cuantitativas (por ejemplo, muestreo de aire), generalmente para escenarios de mayor riesgo.

### Limpieza y ama de llaves

- Limpiar el equipo de trabajo y el área de trabajo a diario. Limpiar el resto de equipos y la sala de trabajo con regularidad, al menos una vez a la semana.
- Aspire el polvo seco o use métodos de limpieza en húmedo.
- Trate los derrames inmediatamente - use guantes protectores adecuados. Es posible que también necesite un equipo de protección respiratoria (RPE).
- Deseche los desechos peligrosos de manera segura.



**Precaución:** Nunca permita el uso de cepillos o aire comprimido para eliminar el polvo de la piel y la ropa. Evite el uso de cepillos o aire comprimido para eliminar el polvo de las superficies o del interior de la maquinaria.

### Capacitación y supervisión

- Proporcionar supervisión: asegurarse de que se sigan los procedimientos de trabajo seguros.
- Informe a los trabajadores sobre los peligros asociados con su trabajo.
- Brindar capacitación a los trabajadores sobre:
  - Trabajar de forma segura con sustancias peligrosas.
  - cuándo y cómo usar los controles;
  - cómo comprobar que están funcionando; y
  - qué hacer si algo sale mal.
- Brindar capacitación a los trabajadores sobre:
- Considere mantener registros de capacitación.
- Tenga un procedimiento para verificar que las medidas de control estén en su lugar y se sigan.
- Involucrar a los gerentes y supervisores en la capacitación en salud y seguridad.
- Los gerentes y supervisores también deben ser conscientes de los peligros y asegurarse de que se estén utilizando los controles.

### Información esencial

*Consejos generales sobre productos químicos que causan daño a través del contacto con la piel o los ojos Hoja de orientación COSHH S100 HSE Books 2015*

[www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf)

Selección de equipo de protección personal Hoja de orientación COSHH S101 HSE Books 2015  
[www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf)

### Más información

Puede encontrar la serie completa de COSHH essentials en

[www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm](http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm)

Registro de consultores de seguridad y salud ocupacional [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

Para obtener información sobre salud y seguridad, o para informar inconsistencias o inexactitudes en esta guía, visite [www.hse.gov.uk/](http://www.hse.gov.uk/). Puede ver la guía de HSE en línea y solicitar publicaciones con precio en el sitio web. Las publicaciones con precio de HSE también están disponibles en las librerías.

### Lista de verificación del empleado

- Asegúrese de que la ventilación esté encendida y funcionando.
- Busque signos de desgaste y daño.
- Si encuentra algún problema, informe a su supervisor. No se limite a Seguir trabajando.
- Lávese las manos antes de comer, beber, fumar, usar el baño y después Del trabajo.
- Limpiar los derrames inmediatamente. Para líquidos, contenga o absorba los derrames con gránulos o tapetes. Para sólidos, use aspiradora o limpieza en húmedo.
- Use, mantenga y almacene cualquier EPP provisto de acuerdo con las instrucciones.



Health and Safety  
Executive

- No use solventes para limpiar su piel.



© Crown copyright Si desea reutilizar esta información visite

[www.hse.gov.uk/copyright.htm](http://www.hse.gov.uk/copyright.htm) para obtener más detalles. Publicado por primera vez el 10/03

Publicado por el Ejecutivo de Seguridad y Salud

Este documento está disponible en: [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g300](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g300).

## ANEXO G: BUENAS PRÁCTICAS PARA LLENADO DE BIDONES G 305



Health and Safety  
Executive



G 305

### Llenado de bidones

COSHH essentials

*Las Regulaciones de Control de Sustancias Peligrosas para la Salud de 2002 (COSHH) requieren que los empleadores se aseguren de que la exposición se prevenga o, cuando esto no sea razonablemente factible, se controle adecuadamente. Esta guía brinda consejos prácticos sobre cómo esto se puede lograr aplicando los principios de buenas prácticas para el control de la exposición a sustancias peligrosas para la salud, como lo requiere COSHH.*

*Está dirigido a personas cuyas responsabilidades incluyen la gestión de sustancias peligrosas para la salud en el trabajo (por ejemplo, especialistas en salud laboral, cualquier persona que realice evaluaciones COSHH, supervisores y también es útil para representantes sindicales y de seguridad de los empleados). Le ayudará a realizar evaluaciones COSHH, revisar evaluaciones existentes, impartir capacitación y supervisar actividades que involucren sustancias peligrosas para la salud.*

*Esta guía es emitida por el Ejecutivo de Salud y Seguridad. Seguir las instrucciones no es obligatorio, a menos que se indique específicamente, y usted es libre de tomar otras medidas. Pero si sigue la guía, normalmente estará haciendo lo suficiente para cumplir con la ley. Los inspectores de salud y seguridad buscan asegurar el cumplimiento de la ley y pueden consultar esta guía.*

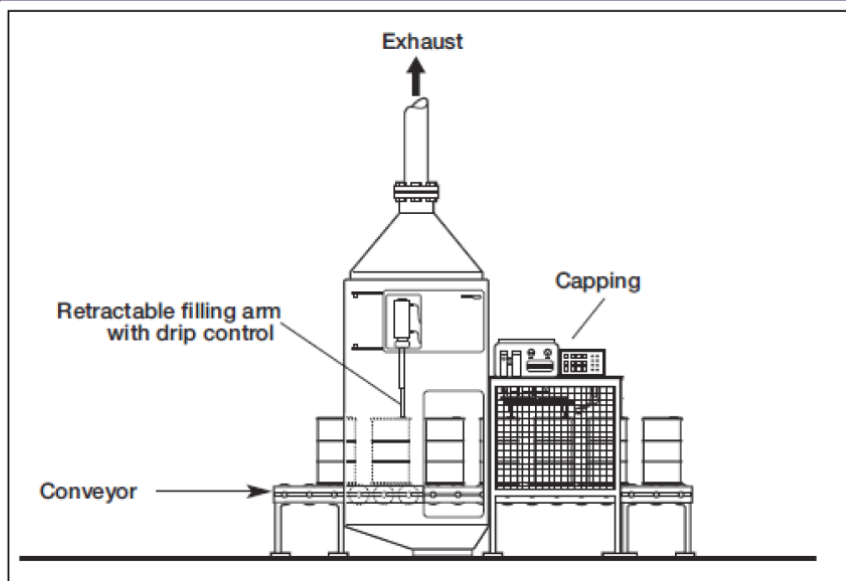
*Consulte Información esencial cerca del final de la hoja.*

### Enfoque de control 3 Contención

#### Que cubre esta hoja

Esta hoja describe buenas prácticas de control al llenar el bidón.

Describe los puntos clave que debe seguir para reducir la exposición a un nivel adecuado. Siga todos los puntos o utilice medidas igualmente efectivas.



#### Acceso a zona de trabajo.

- Permita el acceso únicamente a personas autorizadas y debidamente capacitadas.

#### Equipos y procedimientos.

- Etiquete claramente el área de trabajo y el equipo.
- Asegúrese de que el área de trabajo esté bien ventilada.
- Diseñe el área de trabajo para facilitar el mantenimiento y, cuando sea posible, utilice equipos que hayan sido diseñados para facilitar el mantenimiento.
- El flujo de aire hacia las aberturas de las áreas de llenado y ajuste del tapón debe ser suficiente para controlar eficazmente los contaminantes en el aire. Esto dependerá del diseño y tamaño de las aberturas.
- Use una celda de carga o un flujo medido para evitar el sobrellenado.
- Asegúrese de que haya un colector de goteo en el brazo de llenado automático.
- Proporcione una buena iluminación en el área de llenado y ajuste del tapón. Seleccione un equipo de iluminación adecuado para la naturaleza de las sustancias y los procesos, por ejemplo, ignífugo, si es necesario.
- Proporcione contención de derrames en el área de llenado.
- Para líquidos inflamables, asegúrese de que se utilicen bombas / ventiladores adecuados y asegúrese de que el equipo esté debidamente conectado a tierra.
- Cuando los factores operativos lo permitan, mantenga el equipo de proceso bajo presión negativa para evitar fugas.
- Descargue el aire extraído a un lugar seguro lejos de puertas, ventanas y entradas de aire.

#### Equipo de protección respiratoria (EPR)

- El equipo de protección respiratoria no debería ser necesario para operaciones de rutina.
- Es posible que se necesite equipo de protección personal para algunas actividades de limpieza y mantenimiento, por ejemplo, limpieza de derrames. Tenga en cuenta que algunas actividades de mantenimiento pueden implicar la entrada a espacios confinados.



### Equipo de Protección Personal (EPP)

- Solicite a su proveedor que le aconseje sobre el equipo de protección adecuado.
- Los productos químicos identificados por COSHH Essentials como grupo de peligro S pueden dañar la piel y los ojos, o ingresar al cuerpo a través de la piel y causar daño.
- Consulte las hojas de datos de seguridad para ver qué PPE se necesita.
- Proporcione un almacenamiento separado para el PPE limpio y contaminado.

### Descontaminación personal

- Proporcione agua tibia, limpiadores suaves para la piel y toallas de papel o tela suaves para secar. Evite los limpiadores abrasivos.
- Proporcione cremas para la piel antes del trabajo, que facilitarán la eliminación de la suciedad de la piel.
- Proporcione cremas para después del trabajo para reponer los aceites de la piel.

**Precaución:** las "cremas protectoras" no son "guantes líquidos" y no proporcionan una barrera completa.

### Mantenimiento, examen y prueba

- Mantenga todo el equipo utilizado para la tarea en buen estado de funcionamiento. Manténgalo según lo recomendado por el proveedor o instalador.
- Siga cualquier procedimiento especial antes de abrir o ingresar a cualquier sistema, por ejemplo, purga o limpieza. No olvide que puede necesitar PPE para algunas tareas de mantenimiento.
- Revise visualmente todo el equipo al menos una vez a la semana para detectar signos de daños o fallas.
- Para los sistemas de ventilación por extracción local (LEV), un manual de usuario o un libro de registro es útil para establecer la frecuencia de verificación, mantenimiento o reemplazo de piezas.
- Para los sistemas LEV sin manual de usuario o libro de registro, es posible que necesite la ayuda de una persona competente. Pueden determinar el rendimiento necesario para un control adecuado.
- Mantenga registros de todos los exámenes durante al menos 5 años.

**Precaución:** es posible que deba utilizar procedimientos de permiso de trabajo.

- Los sistemas LEV requieren un "examen y prueba exhaustivos" (TEXT) legal.
- Consiga que una persona competente realice el TEXT al menos cada 14 meses.
- HSG258 proporciona información más detallada sobre los sistemas LEV y los requisitos legales y de competencia.

### Limpieza y ama de llaves

- Limpiar el equipo de trabajo y el área de trabajo a diario. Limpie el resto de equipos y la sala de trabajo con regularidad, al menos una vez a la semana
- Trate los derrames de inmediato: absorba los derrames de líquidos con gránulos y descontamine (consulte al proveedor de su producto o siga las instrucciones de la ficha de datos de seguridad).
- Deseche los desechos peligrosos de manera segura.



**Precaución:** Nunca permita el uso de cepillos o aire comprimido para eliminar el polvo de la piel y la ropa. Evite el uso de cepillos o aire comprimido para eliminar el polvo de las superficies o del interior de la maquinaria.

### Capacitación y supervisión

- Proporcione supervisión: asegúrese de que se sigan los procedimientos de trabajo seguros.
- Informe a los trabajadores sobre los peligros asociados con su trabajo.
- Involucrar a los gerentes y supervisores en la capacitación en salud y seguridad.

### Información esencial

Control de contaminantes en el aire en el trabajo: una guía para la ventilación por extracción local (LEV) HSG258 HSE Books 2011

[www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm)

Puede encontrar la serie completa de COSHH essentials en

[www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm](http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm)

Registro de consultores de seguridad y salud ocupacional [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

Para obtener información sobre salud y seguridad, o para informar inconsistencias o inexactitudes en esta guía, visite [www.hse.gov.uk/](http://www.hse.gov.uk/). Puede ver la guía de HSE en línea y solicitar publicaciones con precio en el sitio web. Las publicaciones con precio de HSE también están disponibles en las librerías.

### Lista de verificación del empleado

- Asegúrese de que la ventilación esté encendida y funcionando.
- Busque señales de fugas, desgaste y daños antes de cada trabajo.
- Si encuentra algún problema, informe a su supervisor. No sigas trabajando.
- Lávese las manos antes de comer, beber, fumar, usar el baño y después Del trabajo.
- Limpiar los derrames inmediatamente. Para líquidos, contenga o absorba los derrames con gránulos o tapetes. Para sólidos, use aspiradora o limpieza en húmedo.
- Use, mantenga y almacene cualquier EPP provisto de acuerdo con las instrucciones.
- No use solventes para limpiar su piel.

© Crown copyright Si desea reutilizar esta información visite

[www.hse.gov.uk/copyright.htm](http://www.hse.gov.uk/copyright.htm) para obtener más detalles. Publicado por primera vez el 10/03

Publicado por el Ejecutivo de Seguridad y Salud

Este documento está disponible en: [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g300](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g300).

## ANEXO H: BUENAS PRÁCTICAS PARA VACIADO DE BIDONES G306

Health and Safety  
Executive

## G306

## Drum emptying

## COSHH essentials



The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) require employers to ensure that exposure is prevented or, where this is not reasonably practicable, adequately controlled. This guidance gives practical advice on how this can be achieved by applying the principles of good practice for the control of exposure to substances hazardous to health, as required by COSHH.

It is aimed at people whose responsibilities include the management of substances hazardous to health at work (eg occupational health specialists, anyone undertaking COSHH assessments, supervisors and is also useful for trade union and employee safety representatives). It will help you carry out COSHH assessments, review existing assessments, deliver training and supervise activities involving substances hazardous to health.

This guidance is issued by the Health and Safety Executive. Following the guidance is not compulsory, unless specifically stated, and you are free to take other action. But if you do follow the guidance you will normally be doing enough to comply with the law. Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance.

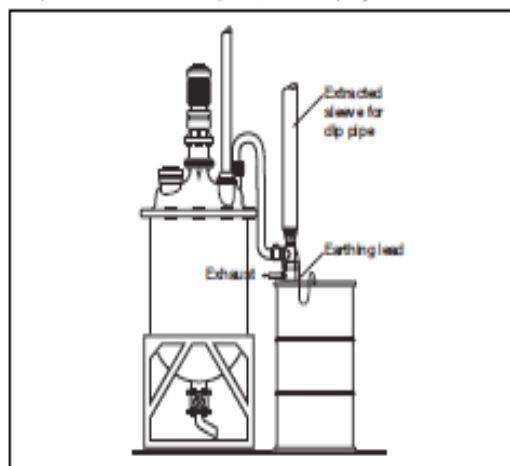
See Essential information near the end of the sheet.

## Control approach 3 Containment

## What this sheet covers

This sheet provides good control practice advice when emptying drums involving medium quantities of liquids.

It describes the key points you need to follow to reduce exposure to an adequate level. Follow all the points, or use equally effective measures.



## Access to work area

- ✓ Allow access to authorised and appropriately trained people only.

## Equipment and procedures

- ✓ Clearly label the work area and equipment.
- ✓ Ensure the work area is well ventilated.
- ✓ Design the work area for ease of maintenance and, where possible, use equipment that has been designed for easy maintenance.
- ✓ Provide containment or an extracted sleeve to prevent drips and leaks when the dip pipe is removed.
- ✓ Ensure the pump is suitable for the liquid to be transferred.
- ✓ Avoid manual handling. Consider how the drum will be moved to the transfer area.
- ✓ Provide a suitable 'key' for removing and replacing the drum stopper.
- ✓ For flammable liquids, ensure that suitable pumps/fans are used and that they are properly earthed to prevent sparks from static electricity.
- ✓ Where operational factors permit, keep the process equipment under normal running to prevent leakage.

#### Respiratory protective equipment (RPE)

- ✓ RPE shouldn't be needed for routine operations.
- ✓ RPE may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg cleaning up spills. Be aware that some maintenance activity may involve entry into confined spaces.

#### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ Ask your supplier to advise on suitable protective equipment.
- ✓ Chemicals identified by COSHH Essentials as **hazard group 3** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. Check the safety data sheets to see what PPE is needed.
- ✓ Provide separate storage for clean and contaminated PPE.

#### Personal decontamination

- ✓ Provide warm water, mild skin cleansers, and soft paper or fabric towels for drying. Avoid abrasive cleansers.
- ✓ Provide pre-work skin creams, which will make it easier to wash dirt from the skin.
- ✓ Provide after-work creams to replenish skin oils.

**Caution:** 'Barrier creams' are not 'liquid gloves' and they do not provide a full barrier.

#### Maintenance, examination and testing

- ✓ Keep all equipment used for the task in effective working order. Maintain it as advised by the supplier or installer.
- ✓ Follow any special procedures before any systems are opened or entered, eg purging or cleaning. Don't forget you may need PPE for some maintenance tasks.
- ✓ Visually check all equipment at least once a week for signs of damage or faults.
- ✓ For local exhaust ventilation (LEV) systems, a user manual or log book is helpful in setting out the frequency of checking, maintenance or parts replacement.
- ✓ For LEV systems with no user manual or log book, you may need the help of a competent person. They can determine the performance needed for adequate control.
- ✓ Keep records of all examinations for at least 5 years.

**Caution:** You may need to use permit-to-work procedures.

- ✓ LEV systems require a statutory 'thorough examination and test' (TExT).
- ✓ Get a competent person to perform the TExT at least every 14 months.
- ✓ HSG258 provides more detailed information on LEV systems and legal and competence requirements.

#### Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean work equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly – at least once a week.

- ✓ Deal with spills immediately – absorb liquid spills with granules and decontaminate (ask your product supplier or follow the safety data sheet instructions).
- ✓ Dispose of hazardous wastes safely.

**Caution:** Never allow the use of brushes or compressed air for removing dust from skin and clothing. Avoid the use of brushes or compressed air for removing dust from surfaces or from inside machinery.

#### Training and supervision

- ✓ Provide supervision – ensure that safe work procedures are followed.
- ✓ Tell workers about the hazards associated with their work.
- ✓ Involve managers and supervisors in health and safety training.

#### Essential information

*General storage of solids and liquids* COSHH Guidance Sheet G101  
HSE Books 2015 [www.coshh-essentials.org.uk/assets/lvs/g101.pdf](http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/lvs/g101.pdf)

*General advice on chemicals causing harm via skin or eye contact*  
COSHH Guidance Sheet S100 HSE Books 2015  
[www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf)

*Selection of personal protective equipment* COSHH Guidance Sheet S101  
HSE Books 2015 [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf)

#### Further information

*Controlling airborne contaminants at work: A guide to local exhaust ventilation (LEV)* HSG258 HSE Books 2011  
[www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm)

You can find the full COSHH essentials series at  
[www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm](http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm)

Occupational Safety and Health Consultants Register [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

For information about health and safety, or to report inconsistencies or inaccuracies in this guidance, visit [www.hse.gov.uk/](http://www.hse.gov.uk/). You can view HSE guidance online and order priced publications from the website. HSE priced publications are also available from bookshops.

#### Employee checklist

- Make sure any ventilation system is switched on and working.
- Always remove and replace the drum stopper using a 'key'.
- Always use the earth strap.
- Look for signs of leaks, wear and damage before every job.
- If you find any problems, tell your supervisor. Don't just carry on working.
- Wash your hands before eating, drinking, smoking, using the lavatory and after work.
- Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum or wet cleaning.
- Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.
- Don't use solvents to clean your skin.

© Crown copyright. If you wish to reuse this information visit [www.hse.gov.uk/copyright.htm](http://www.hse.gov.uk/copyright.htm) for details. First published 10/08

Published by the Health and Safety Executive 01/15

## ANEXO I: TRANSFERENCIA DE LÍQUIDO POR BOMBA G312

Health and Safety  
Executive

## G312

Transferring liquid  
by pump

## COSHH essentials



The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) require employers to ensure that exposure is prevented or, where this is not reasonably practicable, adequately controlled. This guidance gives practical advice on how this can be achieved by applying the principles of good practice for the control of exposure to substances hazardous to health, as required by COSHH.

It is aimed at people whose responsibilities include the management of substances hazardous to health at work (eg occupational health specialists, anyone undertaking COSHH assessments, supervisors and is also useful for trade union and employee safety representatives). It will help you carry out COSHH assessments, review existing assessments, deliver training and supervise activities involving substances hazardous to health.

This guidance is issued by the Health and Safety Executive. Following the guidance is not compulsory, unless specifically stated, and you are free to take other action. But if you do follow the guidance you will normally be doing enough to comply with the law. Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance.

See Essential information near the end of the sheet.

## Control approach 3 Containment

## What this sheet covers

This sheet describes good control practice when transferring liquid by pump.

It covers the key points you need to follow to reduce exposure to an adequate level. Follow all the points, or use equally effective measures.

## Access to work area

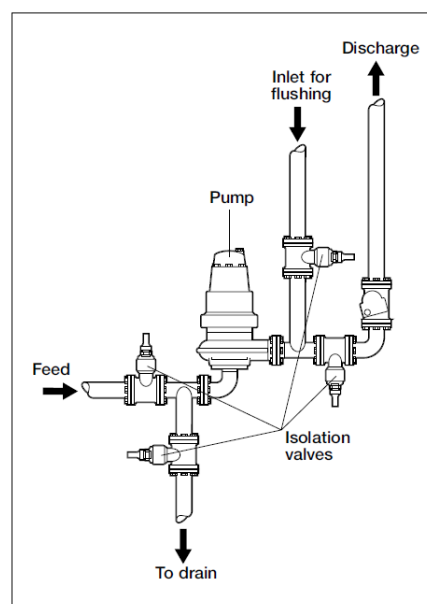
- ✓ Allow access to authorised and appropriately trained people only.

## Equipment and procedures

- ✓ Clearly label the work area and equipment.

## Fixed pipeline

- ✓ Ensure that the pipeline, including branches, is designed to relevant standards.
- ✓ Minimise the number of branches and deadlegs.
- ✓ All pipelines should be properly supported and protected from damage by vehicles.
- ✓ Ensure pipelines have sufficient flexibility to allow for thermal expansion.
- ✓ Provide compatible gaskets and seals for flanges and connections.
- ✓ Provide slip plates or valves to isolate sections of pipe from plant.
- ✓ Provide arrangements for draining/flushing sections of pipe, and for safe disposal of residues.
- ✓ Provide precautions against static discharge.
- ✓ Consider means of dealing with blockages, eg steam inlets or rodding eyes.
- ✓ Provide a written procedure.



*Flexible piping*

- ✓ Ensure the hose and coupling are to the appropriate standard.
- ✓ Use bolted clips not *Jubilee*® clips.
- ✓ Consider the need for rapid isolation in the event of an emergency.

*Pump*

- ✓ Select a pump (and seals/gaskets) suitable for the material to be pumped and for the required flow rate.
- ✓ Protect the pump against overheating and over pressure, eg pressure relief valves.

**Respiratory protective equipment (RPE)**

- ✓ RPE shouldn't be needed for routine operations.
- ✓ RPE may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg cleaning up spills.

**Personal protective equipment (PPE)**

- ✓ Ask your supplier to advise on suitable protective equipment.
- ✓ Chemicals identified by COSHH Essentials as **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. Check the safety data sheets to see what PPE is needed.
- ✓ Provide separate storage for clean and contaminated PPE.

**Personal decontamination**

- ✓ Provide warm water, mild skin cleansers, and soft paper or fabric towels for drying. Avoid abrasive cleansers.
- ✓ Provide pre-work skin creams, which will make it easier to wash dirt from the skin.
- ✓ Provide after-work creams to replenish skin oils.

**Caution:** 'Barrier creams' are not 'liquid gloves' and they do not provide a full barrier.

**Maintenance, examination and testing**

- ✓ Keep all equipment used for the task in effective working order. Maintain it as advised by the supplier or installer.
- ✓ Follow any special procedures before any systems are opened or entered, eg purging or cleaning. Don't forget you may need PPE for some maintenance tasks.
- ✓ Visually check all equipment at least once a week for signs of damage or faults.
- ✓ For local exhaust ventilation (LEV) systems, a user manual or log book is helpful in setting out the frequency of checking, maintenance or parts replacement.
- ✓ For LEV systems with no user manual or log book, you may need the help of a competent person. They can determine the performance needed for adequate control.
- ✓ Keep records of all examinations for at least 5 years.

**Caution:** You may need to use permit-to-work procedures.

- ✓ LEV systems require a statutory 'thorough examination and test' (TExT).

- ✓ Get a competent person to perform the TExT at least every 14 months.
- ✓ HSG258 provides more detailed information on LEV systems and legal and competence requirements.

### Cleaning and housekeeping

- ✓ Clean work equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly – at least once a week.
- ✓ Deal with spills immediately – absorb liquid spills with granules and decontaminate (ask your product supplier or follow the safety data sheet instructions).
- ✓ Dispose of hazardous wastes safely.

### Training and supervision

- ✓ Provide supervision – ensure that safe work procedures are followed.
- ✓ Tell workers about the hazards associated with their work.
- ✓ Involve managers and supervisors in health and safety training.

### Essential information

*General storage of solids and liquids* COSHH Guidance Sheet G101  
HSE Books 2015 [www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g101.pdf](http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g101.pdf)

*General advice on chemicals causing harm via skin or eye contact*  
COSHH Guidance Sheet S100 HSE Books 2015  
[www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf)

*Selection of personal protective equipment* COSHH Guidance Sheet S101  
HSE Books 2015 [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf)

### Further information

*Controlling airborne contaminants at work: A guide to local exhaust ventilation (LEV)* HSG258 HSE Books 2011  
[www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm)

You can find the full COSHH essentials series at  
[www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm](http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm)

Occupational Safety and Health Consultants Register [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

For information about health and safety, or to report inconsistencies or inaccuracies in this guidance, visit [www.hse.gov.uk/](http://www.hse.gov.uk/). You can view HSE guidance online and order priced publications from the website. HSE priced publications are also available from bookshops.

This document is available at: [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g312.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/g312.pdf)

### Employee checklist

- Look for signs of leaks, wear and damage before every job.
- If you find any problems, tell your supervisor. Don't just carry on working.
- Wash your hands before eating, drinking, smoking, using the lavatory and after work.
- Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum or wet cleaning.
- Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.
- Don't use solvents to clean your skin.

© Crown copyright If you wish to reuse this information visit [www.hse.gov.uk/copyright.htm](http://www.hse.gov.uk/copyright.htm) for details. First published 10/03

Published by the Health and Safety Executive 01/18

## ANEXO J: BUENAS PRÁCTICAS PARA LLENADO DE BOTELLAS G314

Health and Safety  
Executive

# G314

## Bottle filling

### COSHH essentials



The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) require employers to ensure that exposure is prevented or, where this is not reasonably practicable, adequately controlled. This guidance gives practical advice on how this can be achieved by applying the principles of good practice for the control of exposure to substances hazardous to health, as required by COSHH.

It is aimed at people whose responsibilities include the management of substances hazardous to health at work (eg occupational health specialists, anyone undertaking COSHH assessments, supervisors and is also useful for trade union and employee safety representatives). It will help you carry out COSHH assessments, review existing assessments, deliver training and supervise activities involving substances hazardous to health.

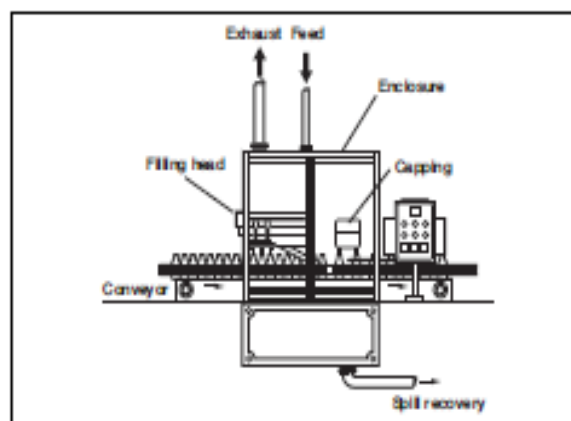
This guidance is issued by the Health and Safety Executive. Following the guidance is not compulsory, unless specifically stated, and you are free to take other action. But if you do follow the guidance you will normally be doing enough to comply with the law. Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance.

See Essential Information near the end of the sheet.

### Control approach 3 Containment

#### What this sheet covers

This sheet describes good control practice when bottle filling.



It covers the key points you need to follow to reduce exposure to an adequate level. Follow all the points or use equally effective measures.

#### Access to work area

- ✓ Allow access to authorised and appropriately trained people only.

#### Equipment and procedures

- ✓ Clearly label the work area and equipment.
- ✓ Enclose the liquid transfer system as much as possible. Airflow into openings must be sufficient to effectively control airborne contaminants. This will depend on the design and size of openings.
- ✓ Integrate the weighing/volume measurement system to minimise open transfer. Provide an enclosure around the filling heads.
- ✓ Design the enclosure to make sure the high-velocity pressure jets from pneumatic system discharges do not breach the containment.
- ✓ Design the enclosure in sections to allow easy access for cleaning and maintenance. For food products, take account of regular cleaning requirements.
- ✓ Provide curtains at the open ends of the enclosures, eg on transfer conveyors for filled containers.
- ✓ Keep the process equipment under negative pressure to prevent leakage.
- ✓ Hinged doors should be provided for routine inspection.
- ✓ Double a spillage containment/neutral system.

## G314 Bottle filling

- 
- ✓ Consider the need for an inert atmosphere for flammable material.
  - ✓ Discharge extracted air to a safe place away from doors, windows and air inlets.

**Respiratory protective equipment (RPE)**

- ✓ RPE shouldn't be needed for routine operations.
- ✓ RPE may be needed for some cleaning and maintenance activities, eg cleaning up spills.

**Personal protective equipment (PPE)**

- ✓ Ask your supplier to advise on suitable protective equipment.
- ✓ Chemicals identified by COSHH Essentials as **hazard group S** can damage the skin and eyes, or enter the body through the skin and cause harm. Check the safety data sheets to see what PPE is needed.
- ✓ Provide separate storage for clean and contaminated PPE.

**Maintenance, examination and testing**

- ✓ Keep all equipment used for the task in effective working order. Maintain it as advised by the supplier or installer.
- ✓ Follow any special procedures before any systems are opened or entered, eg purging or cleaning. Don't forget you may need PPE for some maintenance tasks.
- ✓ Visually check all equipment at least once a week for signs of damage or faults.
- ✓ For local exhaust ventilation (LEV) systems, a user manual or log book is helpful in setting out the frequency of checking, maintenance or parts replacement.
- ✓ For LEV systems with no user manual or log book, you may need the help of a competent person. They can determine the performance needed for adequate control.
- ✓ Keep records of all examinations for at least 5 years.

**Caution:** You may need to use permit-to-work procedures.

- ✓ LEV systems require a statutory 'thorough examination and test' (TExT).
- ✓ Get a competent person to perform the TExT at least every 14 months.
- ✓ HSG258 provides more detailed information on LEV systems and legal and competence requirements.

**Cleaning and housekeeping**

- ✓ Clean work equipment and the work area daily. Clean other equipment and the workroom regularly – at least once a week.
- ✓ Deal with spills immediately – absorb liquid spills with granules and decontaminate (ask your product supplier or follow the safety data sheet instructions).
- ✓ Dispose of hazardous wastes safely.

**Training and supervision**

- ✓ Provide supervision – ensure that safe work procedures are followed.
- ✓ Tell workers about the hazards associated with their work.
- ✓ Involve managers and supervisors in health and safety training.

### Essential information

*General storage of solids and liquids* COSHH Guidance Sheet G101  
HSE Books 2015 [www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g101.pdf](http://www.coshh-essentials.org.uk/assets/live/g101.pdf)

*General advice on chemicals causing harm via skin or eye contact*  
COSHH Guidance Sheet S100 HSE Books 2015  
[www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf)

*Selection of personal protective equipment* COSHH Guidance Sheet S101  
HSE Books 2015 [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf)

### Further information

*Controlling airborne contaminants at work: A guide to local exhaust ventilation (LEV)* HSG258 HSE Books 2011  
[www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm](http://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg258.htm)

You can find the full COSHH essentials series at  
[www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm](http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/index.htm)

Occupational Safety and Health Consultants Register [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

For information about health and safety, or to report inconsistencies or inaccuracies in this guidance, visit [www.hse.gov.uk/](http://www.hse.gov.uk/). You can view HSE guidance online and order priced publications from the website. HSE priced publications are also available from bookshops.

### Employee checklist

- Make sure any ventilation system is switched on and working.
- Look for signs of leaks, wear and damage before every job.
- If you find any problems, tell your supervisor. Don't just carry on working.
- Wash your hands before eating, drinking, smoking, using the lavatory and after work.
- Clear up spills immediately. For liquids, contain or absorb spills with granules or mats. For solids, use vacuum or wet cleaning.
- Use, maintain and store any PPE provided in accordance with instructions.
- Don't use solvents to clean your skin.

© Crown copyright. If you wish to reuse this information visit [www.hse.gov.uk/copyright.htm](http://www.hse.gov.uk/copyright.htm) for details. First published 10/08

Published by the Health and Safety Executive 11/15

## ANEXO K: CONSEJO GENERAL SOBRE SUSTANCIAS QUE CAUSAN DAÑO POR CONTACTO CON LA PIEL O LOS OJOS S100



Health and Safety  
Executive

# S100

COSHH essentials:  
Supplementary advice



The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) require employers to ensure that exposure is prevented or, where this is not reasonably practicable, adequately controlled. This guidance gives practical advice on how this can be achieved by applying the principles of good practice for the control of exposure to substances hazardous to health, as required by COSHH.

It is aimed at people whose responsibilities include the management of substances hazardous to health at work (eg occupational health specialists, anyone undertaking COSHH assessments, supervisors and is also useful for trade union and employee safety representatives). It will help you carry out COSHH assessments, review existing assessments, deliver training and supervise activities involving substances hazardous to health.

This guidance is issued by the Health and Safety Executive. Following the guidance is not compulsory, unless specifically stated, and you are free to take other action. But if you do follow the guidance you will normally be doing enough to comply with the law. Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance.

## General advice on substances causing harm via skin or eye contact

### Control approach S Harm via skin or eye contact

#### Introduction

COSHH essentials hazard group S covers substances that can damage the skin and/or eyes, or can pass through the skin and cause disease in other parts of the body. This may be in addition to causing harm by being breathed in. Contact with skin and eyes may require control measures in addition to those for controlling inhalation exposure.

Consider how group S substances can come into contact with the skin and eyes. This can occur:

- when the skin comes into direct contact with a liquid or solid, eg by immersion;
- when dust, fumes, vapours or aerosol particles settle on the skin (whether generated as part of the work activity or incidental to it);
- by touching contaminated surfaces;
- by touching or removing contaminated clothing or gloves; or
- by splashing.

Once contamination has got onto the hands, it may be spread to other parts of the body by touch, rubbing or scratching.

#### Control measures

- ✓ If you are using a substance in hazard group S and it is likely to get onto your workers' skin or into eyes, consider not using it, or replacing it with one that does not fall into group S. Remember to check any replacement substance is not hazardous by inhalation.
- ✓ If you can't avoid exposure by substitution, reduce likely contact with the skin or eyes. There are a range of options:
  - Reduce contact by using engineering controls. For example, can you enclose the process more? Can you partially enclose the process and use some form of local exhaust ventilation (LEV)?
  - Apply a 'safe working distance'. For example, can you use an automated handling system, use tools for handling rather than hands or use tools that have a long handle rather than a short one?
  - Segregate clean and dirty areas and put a barrier between them to help to stop the spread of contamination.
  - Use spillage controls to reduce spread of contamination where applicable.
  - Provide smooth, impermeable surfaces that are easy to clean.

- ✓ Once these points have been addressed and any process modifications made, it is important that the work area is cleaned regularly, and rigorous procedures are put in place to deal with spillages.

#### Personal protective equipment (PPE)

- ✓ In situations where contact with substances in hazard group S is unavoidable, the use of PPE may be appropriate. However, PPE has a number of limitations:
  - It has to be selected carefully (further information on the selection of PPE is given in S101 and S102: See Essential information).
  - It may limit mobility or communication.
  - Its continued effectiveness depends on proper maintenance, training and adherence to good working practices.
- ✓ PPE should only be considered if other measures are impracticable.

#### Personal decontamination

- ✓ Provide warm water, mild skin cleansers, and soft paper or fabric towels for drying. Avoid abrasive cleansers.
- ✓ Provide pre-work skin creams, which will make it easier to wash dirt from the skin.
- ✓ Provide after-work creams to replenish skin oils.

**Caution:** 'Barrier creams' are not 'liquid gloves' and do not provide a full barrier.

#### Essential information

You can find the full COSHH essentials series at [www.hse.gov.uk/coshh/essentials](http://www.hse.gov.uk/coshh/essentials)

Selecting protective gloves COSHH Guidance Sheet S101 HSE  
[www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s101.pdf)

Selecting personal protective equipment (PPE) COSHH Guidance Sheet S102 HSE [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s102.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s102.pdf)

#### Further information

Occupational Safety and Health Consultants Register [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

For information about health and safety, or to report inconsistencies or inaccuracies in this guidance, visit [www.hse.gov.uk/](http://www.hse.gov.uk/). You can view HSE guidance online and order priced publications from the website. HSE priced publications are also available from bookshops.

This document is available at: [www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/guidance/s100.pdf)

© Crown copyright. If you wish to reuse this information visit [www.hse.gov.uk/copyright.htm](http://www.hse.gov.uk/copyright.htm) for details. First published 10/08

Published by the Health and Safety Executive 07/18

## ANEXO L: BUENAS PRÁCTICAS PARA SELECCIÓN DE GUANTES PROTECTORES S101




Health and Safety  
Executive

# S101

## Selecting protective gloves

### COSHH essentials: Supplementary advice

### Control approach S Harm via skin or eye contact

 The Control of Substances Hazardous to Health Regulations 2002 (COSHH) require employers to ensure that exposure is prevented or, where this is not reasonably practicable, adequately controlled. This guidance gives practical advice on how this can be achieved by applying the principles of good practice for the control of exposure to substances hazardous to health, as required by COSHH.

It is aimed at people whose responsibilities include the management of substances hazardous to health at work (eg occupational health specialists, anyone undertaking COSHH assessments, supervisors and is also useful for trade union and employee safety representatives). It will help you carry out COSHH assessments, review existing assessments, deliver training and supervise activities involving substances hazardous to health.

This guidance is issued by the Health and Safety Executive. Following the guidance is not compulsory, unless specifically stated, and you are free to take other action. But if you do follow the guidance you will normally be doing enough to comply with the law. Health and safety inspectors seek to secure compliance with the law and may refer to this guidance.

#### Introduction

Protective gloves are an important control option when other reasonably practicable methods of control do not give enough protection.

You can often assess risks to the skin on the hands by simply watching the tasks. However, for more complex situations or where very toxic substances are handled, a health and safety professional can help assess the risks. The five factors to consider when choosing protective gloves are:

- the substances handled (get up-to-date safety data sheets for all chemical products);
- other hand hazards;
- the type and duration of contact;
- the wearer in terms of size and comfort;
- the task and the need for robustness and sensitivity.

- ✓ For further help go to [www.hse.gov.uk/skin](http://www.hse.gov.uk/skin).
- ✓ Gloves manufacturers/suppliers can advise on the range of gloves available to protect against the risks you have identified.
- ✓ Use the selection table on the back page and show it, with safety data sheets, to your personal protective equipment (PPE) supplier.
- ✓ Incorrect selection or misuse of protective gloves can lead to skin disease including dermatitis, burns or serious ill health – and can waste your money.
- ✓ Select gloves that are CE marked and are compatible with any other PPE worn.
- ✓ Prolonged glove use (more than 2 hours daily) is also associated with dermatitis.
- ✓ Involve your workers in selecting protective gloves.

#### Maintenance

- ✓ Gloves cannot be 'maintained'. They nearly always become contaminated inside the second time they are put on. Contamination works through the glove even while it is not being worn. A succession of single use (disposable) gloves might offer better protection where gloves have to be put on and taken off frequently.
- ✓ Discard 'single use' gloves when they are taken off.
- ✓ Discard re-usable gloves at the end of the shift. They may look clean and undamaged inside, but they won't be.

- 
- ✓ No glove is tested to give more than 8 hours' protection against chemical permeation. Wear and tear, stretching and abrasion are not included in any testing.

#### Training and supervision

- ✓ Train employees:
  - to wipe gloves clean, where possible, before taking them off;
  - to put on and take off gloves, without contaminating their skin;
  - to only use 'single use' gloves once;
  - to store clean gloves in a place free from contamination;
  - to wash their hands after taking off protective gloves;
  - to dispose of contaminated gloves safely as hazardous waste.

#### Essential information

You can find the full COSHH essentials series at [www.hsa.gov.uk/coshh/essentials](http://www.hsa.gov.uk/coshh/essentials)

#### Further information

Occupational Safety and Health Consultants Register [www.oshcr.org/](http://www.oshcr.org/)

For information about health and safety, or to report inconsistencies or inaccuracies in this guidance, visit [www.hsa.gov.uk/](http://www.hsa.gov.uk/). You can view HSE guidance online and order priced publications from the website. HSE priced publications are also available from bookshops.

---

**Memory aid for selecting protective gloves**

Complete and hand to your supplier.

<b>Company:</b>		<b>Reference:</b>		
<b>Department:</b>		<b>Date:</b>		
<b>Contact:</b>		<b>Number of workers:</b>		
Description of task:				
<b>Substance handled</b> <input type="checkbox"/> Wet work <input type="checkbox"/> Hazardous substances				
Substance	Form (solid, liquid, gas etc)	Concentration	Temperature (during use)	Label or material safety data sheet (MSDS) attached?
<b>Other hazards present</b> Mechanical: <input type="checkbox"/> Snag <input type="checkbox"/> Puncture <input type="checkbox"/> Abrasion <input type="checkbox"/> Cut <input type="checkbox"/> Tear				
Thermal: <input type="checkbox"/> Heat <input type="checkbox"/> Cold <input type="checkbox"/> Hot splashes <input type="checkbox"/> Hot sparks <input type="checkbox"/>				
Biological: <input type="checkbox"/> Infectious material (bacteria, viruses etc) <input type="checkbox"/> Body fluids (blood, urine etc)				
Other (eg artistic needed, radiation protection needed):   				