

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Salud Ocupacional y del medio Ambiente



FACTORES LABORALES Y TOXICIDAD POR BENCENO EN TRABAJADORES DE GASOLINERAS DE MOQUEGUA.2017”

Tesis presentada por el Bachiller
Chise Apaza, Hugo Gerardo

para optar el Grado Académico de
**Maestro en Salud Ocupacional y
del Medio Ambiente**

Asesor:
Dr. Azálgara Lazo, Patricio Gonzalo

**AREQUIPA - PERÚ
2018**

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 16 de abril del 2018

Sr. Dr.

HUGO TEJADA PRADELL

Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM

Presente.-

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo y a su vez poner en conocimiento que el maestrista HUGO GERARDO CHISE APAZA ha presentado su borrador de tesis titulado FACTORES LABORALES Y TOXICIDAD POR BENCENO EN TRABAJADORES DE GASOLINERÍAS DE MOQUEGUA 2017 el cual soy de la opinión debe pasar a exposición.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para reiterar los sentimientos de mi mayor consideración.

Atentamente,



Dr. Edwin Bocardo Delgado



Universidad Católica de Santa María
Escuela de Postgrado

INFORME DE BORRADOR DE TESIS

A: **Dr. Hugo Tejada Pradell**
Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM

DE: **Dr. Wilfredo Pino Chávez**
Docente de la Escuela de Postgrado de la UCSM

TESIS: "Factores Laborales y Toxicidad por Benceno en trabajadores de
gasolineras de Moquegua, 2017"

AUTOR: **Bach. Hugo Gerardo Chise Apaza**

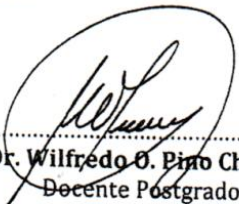
FECHA: 16-01-2018

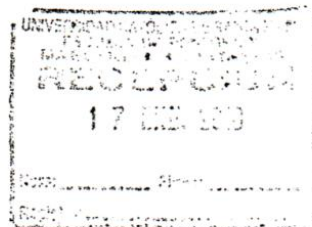
DICTAMEN:

El borrador de Tesis está en condiciones de ser sustentada, solo se recomienda colocar las conclusiones en el Resumen, ya que es el resultado del trabajo, que justamente es lo más importante del mismo. En el actual resumen se toma más espacio en la parte procedimental que en los resultados.

No es necesario que presente nuevo borrador, solo corregirlo para la sustentación en el documento final.

Es cuanto puedo informar a Ud.


.....
Dr. Wilfredo O. Pino Chávez
Docente Postgrado
Cód. 2106



DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

A : DR. HUGO TEJADA PRADELL
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSTGRADO
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

De : Dr. Patricio Gonzalo Azálgara Lazo
Dictaminador de Borrador de Tesis

Expediente : 20170000059390 Boleta N° : 010

Bachiller : CHISE APAZA, Hugo Gerardo

Maestría : Salud Ocupacional y del Medio Ambiente

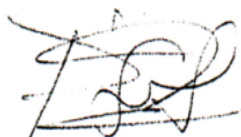
Borrador : Factores laborales y toxicidad por benceno en trabajadores de
gasolineras de Moquegua. 2017

En concordancia con lo dispuesto por la Dirección de la Escuela de Postgrado, se ha procedido a revisar desde una perspectiva metodológica el Borrador de Tesis presentado, señalándose las siguientes observaciones:

- a) Tener en cuenta las anotaciones de las páginas 7 y 33.
- b) Colocar las cifras correspondientes en las barras de los gráficos.

Subsanadas las observaciones procede, sin necesidad de nuevo dictamen, el trámite del Borrador de Tesis.

Arequipa, 12 de enero de 2018.



Dr. Patricio Gonzalo Azálgara Lazo
Dictaminador de Borrador de Tesis

cc. Archivo



*A mi esposa Patricia y a mis tres hijos,
Patricio, Yarela y Nathan, por el constante
apoyo para cumplir con la presente
investigación*



“La salud no es todo, pero sin ella, todo lo demás es nada”.

Schopenhauer

INDICE

RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
INTRODUCCION	1
RESULTADOS	3
1.CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DE LA POBLACION EN ESTUDIO.....	3
2.FACTORES LABORALES DE LOS TRABAJADORES DE LAS GASOLINERAS..	7
3.CARACTERISTICAS DE LA TOXICIDAD POR BENCENO.....	10
4.RELACION ENTRE LOS FACTORES LABORALES Y LA TOXICIDAD POR BENCENO.....	12
5. DISCUSION Y RESULTADOS	14
CONCLUSIONES.....	18
SUGERENCIAS	19
PROPUESTA DE INTERVENCION.....	20
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	24
ANEXOS.....	26
ANEXO N° 01: PROYECTO DE INVESTIGACION	27
ANEXO N° 02: MATRIZ DE SISTEMATIZACION.....	56
ANEXO N°03: VALIDACION DE INSTRUMENTOS.....	59
ANEXO N° 04: CALCULOS ESTADISTICOS DE U DE MANN-WHITNEY Y CHI CUADRADO.....	60

RESUMEN

El benceno, presente en los derivados de los hidrocarburos, es considerada una sustancia cancerígena mielotóxica. Su exposición constante lleva a un cuadro de intoxicación crónica, que compromete básicamente el sistema hematopoyético y lleva a una leucemia linfocítica aguda. La eliminación de la sustancia, requiere hasta 48 horas, y se realiza a través de la orina.

En los últimos años, la ciudad de Moquegua ha incrementado el consumo de combustibles fósiles y el número de gasolineras dedicados al expendio de ellos. Ligado a este aumento de estaciones de servicio, se ha visto una tendencia al incremento de la población laboral que se desarrolla dentro de este sector, sumándose a ello la gran proporción de habitantes que migran de las zonas alto andinas, buscando fuentes de trabajo.

La presente investigación estudió los factores laborales y su relación con la toxicidad por benceno en trabajadores de las gasolineras de Moquegua.

La investigación es relacional, transversal, de campo y laboratorio. Se realizó en la totalidad de los trabajadores de las gasolineras de Moquegua e Ilo entre octubre y noviembre del 2017. El universo fue de 72 unidades de estudio y fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Para los factores laborales se utilizó la técnica del cuestionario y para la variable toxicidad por benceno la técnica de observación laboral.

Los factores laborales fueron identificados y sometidos a pruebas estadísticas (chi cuadrado y prueba de U de Mann-Whitney) para establecer su relación con la toxicidad por benceno. Se encontró que la realización de exámenes ocupacionales, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo; y el uso de equipos de protección personal presentan relación con la presencia de niveles tóxicos de benceno en los trabajadores de las gasolineras de Moquegua e Ilo, con una significación estadística menor a 0.05.

Palabras clave: Factores laborales. Toxicidad por benceno.

ABSTRACT

Benzene, present in the derivatives of hydrocarbons, is considered a carcinogenic myelotoxic substance. Its constant exposure leads to a picture of chronic intoxication, which basically compromises the hematopoietic system and leads to acute lymphocytic leukemia. The elimination of the substance, requires up to 48 hours, and is carried out through the urine.

In recent years, the city of Moquegua has increased the consumption of fossil fuels and the number of gas stations dedicated to selling them. Linked to this increase in service stations, there has been a tendency to increase the labor population that is developed within this sector, adding to it the large proportion of inhabitants who migrate from high Andean areas, looking for jobs.

The present investigation studied the labor factors and their relationship with the benzene toxicity in workers of the gas stations of Moquegua.

The research is relational, transversal, field and laboratory. It was carried out in all the workers of the gas stations of Moquegua and Ilo between October and November 2017. The universe was of 72 study units and they were selected according to the inclusion and exclusion criteria established. For the labor factors, the questionnaire technique was used and for the variable benzene toxicity, the laboratory observation technique.

Labor factors were identified and subjected to statistical tests (chi square and Mann-Whitney U test) to establish its relationship with benzene toxicity. It was found that the performance of occupational exams, occupational safety and health training; and the use of personal protective equipment has a relationship with the presence of toxic levels of benzene in the workers of the gas stations of Moquegua and Ilo, with a statistical significance of less than 0.05.

Keywords: Labor factors. Benzene toxicity.

INTRODUCCION

En los últimos años, la ciudad de Moquegua ha experimentado un incremento en el consumo de combustibles fósiles, así como en el número de negocios dedicados al expendio de ellos. Este hecho se debe al aumento en la flota vehicular durante los últimos 5 años y con ello el número de servicentros o gasolineras, presentando una mayor proporción en los distritos de Moquegua e Ilo.

Ligado a este aumento de estaciones de servicio, se ha visto una tendencia al incremento de la población laboral que se desarrolla dentro de este sector, sumándose a ello la gran proporción de habitantes que migran de las zonas altoandinas, buscando fuentes de trabajo.

Dentro de los compuestos aromáticos que presenta la gasolina, el benceno se encuentra en un rango de 0,6-2.0% volumen/volumen¹. La peligrosidad de este componente obedece a que es un agente cancerígeno comprobado en seres humanos, según la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés). La exposición inhalatoria de mezclas comerciales que lo contienen puede causar daños en el sistema hematopoyético¹.

Las alteraciones que genera el benceno, se han presentado en concentraciones donde los evaluados no han tenido molestias previas, ni efectos sensoriales a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC). Dentro de las principales alteraciones que se han encontrado se pueden mencionar: anemia aplásica, afección en la función del SNC, edema pulmonar, hemorragia del tejido pulmonar y alteraciones citogenéticas en las células que produce la médula espinal, lo cual provoca que las células sean susceptibles al desarrollo del síndrome mielodisplásico secundario (también conocido como leucemia latente) y de la leucemia mieloide aguda.

Dentro de los factores que pueden influir en la exposición a benceno, están considerados: el tiempo de exposición, la cantidad de sustancia en contacto, el uso de equipos de protección personal entre otros.

Es en éste contexto que se realizó la presente investigación, buscando establecer los factores laborales que se encuentren relacionados con la toxicidad del benceno, en trabajadores de las gasolineras de las ciudades de Moquegua e Ilo.

En el presente informe detallamos los resultados de la investigación, las conclusiones, las recomendaciones y una propuesta de intervención que intenta solucionar en parte el problema de investigación.



RESULTADOS

1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACION EN ESTUDIO



TABLA N° 01

POBLACION DE ESTUDIO SEGÚN GENERO

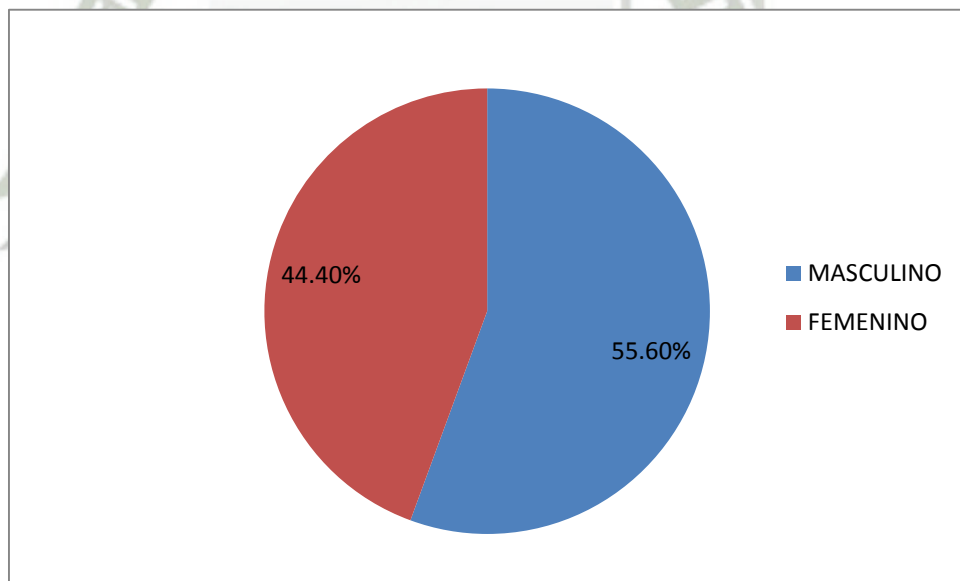
GENERO	N°	%
MASCULINO	40	55.6
FEMENINO	32	44.4
TOTAL	72	100

Fuente: Elaboración propia

De un total de 72 trabajadores de las gasolineras, el 55.6% fueron de sexo masculino y 44.4% del femenino.

GRAFICO N°01

POBLACION DE ESTUDIO SEGÚN GENERO



Fuente: Elaboración propia

En azul se puede observar la mayor proporción de trabajadores de sexo masculino (55.60%).

TABLA N°02

EDAD DE LA POBLACION EN ESTUDIO

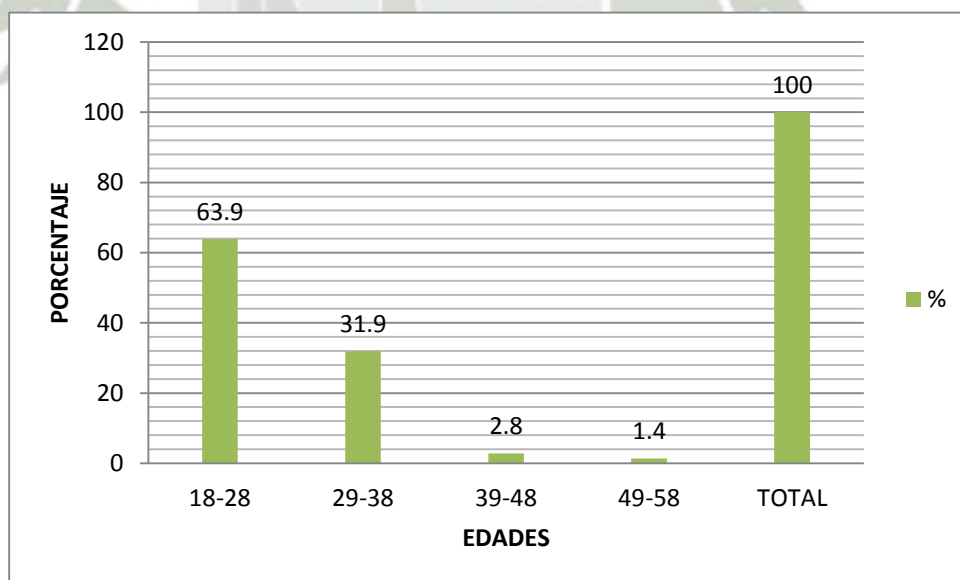
EDAD	N°	%	VALOR (Estadísticos)
18-28	46	63.9	
29-38	23	31.9	
39-48	2	2.8	
49-58	1	1.4	
EDAD MINIMA			18
EDAD MAXIMA			55
EDAD MEDIA			27.6
DESV. ESTÁNDAR			6.6

Fuente: Elaboración propia

El 62.5% de los trabajadores tenían edades entre 18 y 28 años de edad. Con una edad mínima de 18 años y una máxima de 55 años. Siendo la edad media o promedio de 27.6 años.

GRAFICO N°02

EDADES DE LA POBLACION EN ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia

El gráfico muestra una mayor proporción de trabajadores entre 18 y 28 años de edad.

TABLA N°03

POBLACION EN ESTUDIO SEGÚN PROCEDENCIA

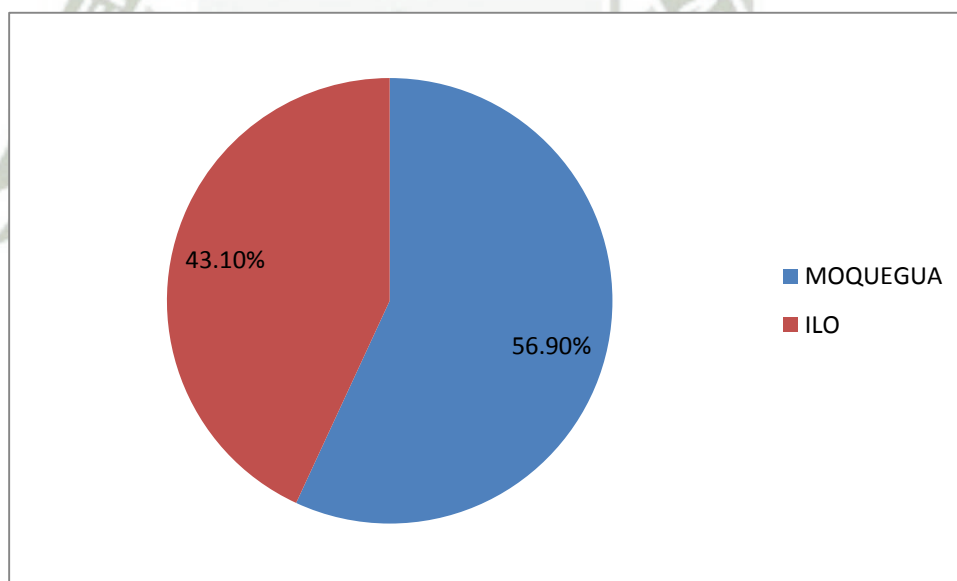
PROCEDENCIA	N°	%
MOQUEGUA	41	56.9
ILO	31	43.1
TOTAL	72	100.00

Fuente: Elaboración propia

El 56.9% de los trabajadores laboran en Moquegua y el 43.1% en la ciudad de Ilo.

GRAFICO N°03

POBLACION EN ESTUDIO SEGÚN PROCEDENCIA



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se puede observar en color azul la mayor proporción de trabajadores procedentes de Moquegua (56.90%).

2. FACTORES LABORALES DE LOS TRABAJADORES DE LAS GASOLINERAS



TABLA N° 04

FACTORES LABORALES DE LA POBLACION EN ESTUDIO

FACTORES LABORALES	N°	%
TIEMPO DE TRABAJO ACTUAL		
Menos de 6 meses	20	27.8
De 6 a 12 meses	31	43.1
Más de 12 meses	21	29.2
DURACION DE LA JORNADA DE TRABAJO		
Jornada de 8 horas	63	87.5
Jornada de 12 horas	9	12.5
Jornada mayor de 12 horas	0	0
NUMERO DE TURNOS AL MES		
Menos de 15 turnos	25	34.7
De 15 a 25 turnos	41	56.9
Más de 25 Turnos	6	8.3
DIAS DE DESCANSO AL MES		
Menos de 5 días	40	55.6
De 5 a 10 días	32	44.4
Más de 10 días	0	0
TURNO DE TRABAJO		
Turno mañana	24	33.3
Turno Tarde	22	30.6
Turno Noche	17	23.6
Turno mañana-tarde	9	12.5
FUNCION DESEMPEÑADA EN TRABAJOS SIMILARES		
Despachador	32	44.4
Limpieza	16	22.2
Administración	13	18.1
Otros	11	15.3
TIEMPO LABORADO EN TRABAJOS SIMILARES		
Menos de 6 meses	33	45.8
De 6 a 12 meses	27	37.5
Más de 12 meses	12	16.7
SEGURIDAD LABORAL		
Con exámenes ocupacionales	45	62.5
Sin exámenes ocupacionales	27	37.5
Con capacitación en SST (+)	43	59.7
Sin capacitación en SST (+)	29	40.3
Usan equipos de protección personal	31	43.1
No usan equipos de protección personal	41	56.9

Fuente: Elaboración propia

(+)SST: Seguridad y salud en el trabajo

El 43.1 % de los trabajadores tenían un tiempo de trabajo en la gasolinera entre seis y doce meses.

El 87.5% de los trabajadores laboran 8 horas diarias y el 12.5% 12 horas diarias.

Del total de trabajadores el 56.9% realiza entre 15 y 25 turnos mensuales y el 34.7% laboran menos de 15 turnos.

De toda la población en estudio, el 55.6% descansa menos 5 días al mes y el 44.4% toma un descanso de 5 a 10 días mensuales. Ni un solo trabajador descansa más de 10 días.

El 63.9% de la población en estudio laboraba 8 horas diarias y el 36.1% laboraba 12 horas diarias.

El 33.3% realizan turnos de mañana y el 30.6% de turno tarde. El resto hacen Mañana-tarde o noche.

En relación a la función desempeñada en otros trabajos similares, el 44.4 % realizaban actividades de despachador. Y el 45.8% laboraron menos de 6 meses.

De todos los trabajadores al 37.5% no les realizaron los exámenes ocupacionales correspondientes. Así mismo el 40.3% no recibió capacitación en Seguridad y Salud en el trabajo, relacionado a su ocupación. Mientras que el 56.9% no utiliza equipos de protección personal, para evitar el contacto con el benceno de los hidrocarburos que expenden.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA TOXICIDAD POR BENCENO



TABLA N° 05

POBLACION EN ESTUDIO SEGÚN TOXICIDAD POR BENCENO

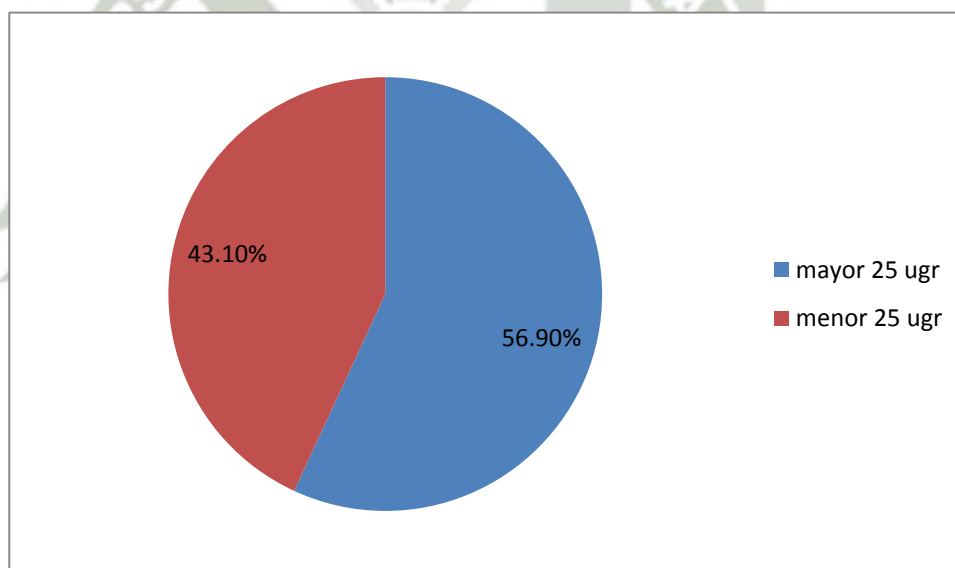
CONCENTRACION DE S-FENILMERCAPTURICO EN ORINA	Nº	%
Mayor de 25 ugr/gr creatinina	41	56.9
Menor a 25 ugr/gr creatinina	31	43.1
TOTAL	72	100

Fuente: Elaboración propia

El 56.9% de la población estudiada, presenta valores tóxicos de benceno en orina. (concentración mayor de 25 ugr/ gr de creatinina),

GRAFICO N° 04

POBLACION EN ESTUDIO SEGÚN TOXICIDAD POR BENCENO



Fuente: Elaboración propia

Se muestra en azul, la mayor proporción de trabajadores con valores tóxicos de benceno (56.90%).



**4. RELACION ENTRE LOS FACTORES LABORALES Y LA TOXICIDAD
POR BENCENO**

**4.1. RELACION DE FACTORES LABORALES Y TOXICIDAD POR
BENCENO.**

TABLA N° 06
FACTORES LABORALES Y TOXICIDAD POR BENCENO

FACTORES LABORALES	TOXICIDAD		P X ²	P U
	NO	SI		
TIEMPO DE TRABAJO ACTUAL				
Menos de 6 meses	11	9		0.089
De 6 a 12 meses	14	17		
Más de 12 meses	6	15		
DURACION DE LA JORNADA DE TRABAJO				
Jornada de 8 horas	29	34		0.180
Jornada de 12 horas	2	7		
Jornada mayor de 12 horas	0	0		
NUMERO DE TURNOS AL MES				
Menos de 15 turnos	13	12		0.151
De 15 a 25 turnos	17	24		
Más de 25 Turnos	1	5		
DIAS DE DESCANSO AL MES				
Menos de 5 días	14	26		0.125
De 5 a 10 días	17	15		
Más de 10 días	0	0		
TURNOS DE TRABAJO				
Turno mañana	9	15	0.925	
Turno Tarde	10	12		
Turno Noche	8	9		
Turno mañana-tarde	4	5		
FUNCION DESEMPEÑADA EN TRABAJOS SIMILARES				
Despachador	14	18	0.766	
Limpieza	8	8		
Administración	4	9		
Otros	5	6		
TIEMPO LABORADO EN TRABAJOS SIMILARES				
Menos de 6 meses	17	16		0.282
De 6 a 12 meses	9	18		
Más de 12 meses	5	7		
SEGURIDAD LABORAL				
Con exámenes ocupacionales	25	20	0.006	
Sin exámenes ocupacionales	6	21		
Con capacitación en SST (+)	25	18	0.002	
Sin capacitación en SST	6	23		
Usan equipos de protección personal	24	7	0.001	
No usan equipos de protección personal	7	34		

Fuente: Elaboración propia

(+)SST: Seguridad y salud en el trabajo

X² = Chi Cuadrado ; U = U de Mann-Whitney.

Para el estudio relacional de los factores laborales, cuya escala de medición de los indicadores es ordinal, se aplicaron pruebas estadísticas no

paramétricas como U de Mann-Whitney, entre ellos se tiene: tiempo de trabajo actual, duración de la jornada de trabajo, número de turnos al mes, días de descanso al mes y tiempo laborado en trabajos similares.

En cuanto al tiempo de trabajo actual, no se evidencia relación con la presencia de niveles tóxicos de benceno, pero se observa que la mayor proporción con niveles tóxicos trabajan más de 6 meses. Con relación a la duración de la jornada de trabajo y el número de turnos al mes; la mayor proporción con niveles tóxicos, son aquellos que tienen menor posibilidad de exposición, lo que significa que al parecer deben de estar participando otros factores como la falta de usos de equipo de protección personal, entre otros.

Los trabajadores que realizan turnos de mañana y tarde y aquellos que laboran como despachadores presentan niveles tóxicos de benceno, al parecer por su mayor exposición, a pesar de no presentar relación según las pruebas estadísticas.

Los indicadores con escala de medición nominal, fueron analizados con la prueba Chi cuadrado, siendo ellos: Turno de trabajo, función desempeñada en trabajos similares y seguridad laboral.

La realización de exámenes ocupacionales, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo y el uso de equipos de protección personal están relacionados con la presencia de niveles tóxicos de benceno en los trabajadores de las gasolineras de Moquegua e Ilo, con una significación estadística menor a 0.05. (significación asintótica bilateral de chi cuadrado y prueba de U de Mann-Whitney).

5. DISCUSION Y RESULTADOS

Se estudiaron 72 trabajadores de 6 gasolineras de Moquegua y de 6 gasolineras de Ilo, con el objetivo de establecer la relación entre los factores laborales y la toxicidad por benceno. La información fue obtenida entre octubre y noviembre del 2017.

De la población en estudio, 40 eran de sexo masculino y 32 de sexo femenino. Las edades oscilaban entre 18 y 77 años. El 62.50% tienen entre 19 y 28 años, con un promedio de 27.6 años. 41 trabajadores eran de Moquegua (56.9%) y 31 (43.1%), de Ilo.

En la bibliografía estudiada, no se encontró estudios investigativos que tengan como objetivo establecer la relación entre los factores laborales y la toxicidad por benceno; pero si, se encontraron estudios que describen los efectos tóxicos del benceno en establecimientos que expenden hidrocarburos.

Se identificaron factores laborales observándose que el 70.9% de trabajadores se encontraban laborando 12 o menos meses en su trabajo actual como despachador. Así mismo, su jornada de trabajo fue de 8 Horas en el 87.5% de la totalidad investigada. El número de turnos por mes era menor o igual a 25 turnos en el 91.6%. Y descansaban al mes 10 o menos días el 100% de los trabajadores.

Con relación a la experiencia laboral, el 44.4% de ellos laboraron en otras gasolineras como despachadores. Así mismo, el 83.3% trabajaron 12 o menos meses en trabajos similares.

Los factores antes descritos, no fueron considerados en otras investigaciones sobre toxicidad por benceno², pero, sí, otras como velocidad del viento, la distancia horizontal de la infraestructura con relación a las islas, la posición del trabajador con respecto a la dirección del viento y el tipo de combustible vendido³.

En cuanto a seguridad laboral, se encontró que el 37.5% no tenían exámenes ocupacionales; el 40.3% no recibieron capacitación en seguridad

y salud en el trabajo, Así como el 56.9% no usaban equipos de protección personal para reducir el contacto con el benceno de los diferentes productos que expenden las gasolineras.

La concentración de s-fenilmercaptúrico en orina de los trabajadores de las gasolineras se encontró mayor a 25 ugr/gr de creatinina en el 56.9% de la población estudiada. Lo que significa que más del 50% se encuentran bajo los efectos tóxicos del benceno.

Los factores laborales fueron identificados y sometidos a pruebas estadísticas para establecer su relación con los niveles tóxicos del benceno. Se encontró que la realización de exámenes ocupacionales, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo; y el uso de equipos de protección personal muestran relación con la presencia de niveles tóxicos de benceno en los trabajadores de las gasolineras de Moquegua e Ilo, con una significación estadística menor a 0.05.

La realización de exámenes ocupacionales en éstas gasolineras, se encuentran disminuidas a un 37.5%, según lo encontrado. Es posible explicar ello, debido posiblemente a una falta de responsabilidad de los administradores y dueños de las gasolineras, así como por una deficiente supervisión de las autoridades regionales responsables del cumplimiento de la normatividad respectiva; peor aún si a esto se suma que buen porcentaje de trabajadores por lo general permanecen menos de 12 meses en sus centros laborales (70.9%).

La capacitación en seguridad y salud en el trabajo, relacionado a los peligros y riesgos de toxicidades por benceno en las gasolineras de Moquegua e Ilo, no están presentes en el 40.3% de los trabajadores, debido a una posible falta del plan seguridad laboral sobre todo en las gasolineras que no forman parte de las cadenas nacionales e internacionales.

Con relación al alto porcentaje de trabajadores que no usan equipos de protección personal (56.9%), esto es probable, porque los dueños no están conscientes de establecer las medidas de protección personal a los

trabajadores; también, la no participación activa de los propios trabajadores en el cuidado de su salud; además se suma la falta de supervisión de las autoridades regionales. Cabe mencionar que los trabajadores a pesar de haber respondido que usan equipos de protección personal, estos posiblemente no los usen en su actividad diaria.



CONCLUSIONES

PRIMERA El 56,9% de los trabajadores no utilizan equipos de protección personal, el 40.3 % no recibieron capacitación en seguridad y salud en el trabajo y el 37.5% no tienen exámenes ocupacionales.

SEGUNDA El 56.9% de los trabajadores presentan niveles tóxicos de benceno.

TERCERA Existe relación, entre la realización de exámenes ocupacionales, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo y el uso de equipos de protección personal, con la presencia de toxicidad por benceno, en los trabajadores de las gasolineras de Moquegua, comprobándose la hipótesis planteada en la investigación.

SUGERENCIAS

PRIMERA A los gerentes y/ o dueños de las gasolineras, deben de implementar y/o mejorar los exámenes preocupacionales y ocupacionales, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo y el uso de equipos de protección personal.

SEGUNDA A las autoridades Regionales, se les sugiere realizar una constante supervisión a todas las gasolineras, a fin de hacer cumplir las normas de seguridad establecidas en el marco legal y así reducir el riesgo tóxico por hidrocarburos.

TERCERA A los Directores de Hospitales y Directores médicos de las instituciones prestadoras de servicios públicos y privados, se les sugiere el reportar los casos de pacientes con cuadros de toxicidad por hidrocarburos y de ésta manera tener una mejor estadística para las acciones preventivas.

CUARTA A las Universidades y profesionales del campo de la salud ocupacional, se les sugiere continuar investigando, considerando estudios longitudinales que incluyan factores ambientales, hábitos, estado nutricional y la presencia de otros elementos tóxicos. Así como el seguimiento en el tiempo de los casos identificados

QUINTA A las gasolineras, se le sugiere implementar la propuesta de intervención que se pone a disposición, así como a las autoridades regionales la de participar, supervisar y monitorizar su implementación.

PROPUESTA DE INTERVENCION

PREVENCION Y DIAGNOSTICO PRECOZ DE TOXICIDAD POR BENCENO EN GASOLINERAS DE MOQUEGUA

1. JUSTIFICACION

En Moquegua e Ilo existe un aumento considerable de unidades vehiculares, que incrementaron el consumo de hidrocarburos y con ello un mayor número de gasolineras y aumento de número de trabajadores expuestos al efecto tóxico del benceno, cuyos riesgos son mayores y a ello se suman sus malas condiciones de la infraestructura y organización

La investigación demostró que existe relación entre la toxicidad por benceno y la realización de exámenes ocupacionales, la capacitación en seguridad y salud en el trabajo y el uso de equipos de protección personal.

Por ello se plantea algunas acciones de intervención que puedan reducir el riesgo de toxicidad por benceno en las gasolineras.

2. POBLACION OBJETIVO

Todos los trabajadores de las gasolineras de Moquegua e Ilo

3. OBJETIVOS

- 3.1. Desarrollar el plan de seguridad y salud en el trabajo de las gasolineras
- 3.2. Desarrollar un sistema de vigilancia médica ocupacional para prevenir la presencia de toxicidad por benceno
- 3.3. Implementar un programa de capacitación en seguridad y salud en el trabajo en relación a la toxicidad por benceno
- 3.4. Implementar el uso de equipos de protección personal
- 3.5. Elaborar un plan de supervisión de las autoridades Regionales

4. ESTRATEGIAS

- 4.1. Sensibilizar y buscar la participación de las autoridades regionales

- 4.2. Buscar el apoyo de expertos en elaboración de planes de seguridad en el trabajo.
- 4.3. Participación activa de los trabajadores

5. ACTIVIDADES

- 5.1. Elaboración del plan de seguridad y salud en el trabajo de las gasolineras.
Por la falta de éste instrumento, se deberá elaborar con participación de los trabajadores y los jefes respectivos.
- 5.2. Contratar a expertos en elaboración de planes de seguridad y salud en el trabajo.
Con ésta actividad se busca contar con profesionales expertos en la elaboración de éste documento con participación de los trabajadores y sus jefes.
- 5.3. Elaboración del plan de exámenes ocupacionales
Consiste en elaborar el plan que tiene como objetivo establecer los exámenes ocupacionales orientados a identificar las manifestaciones clínicas de toxicidad por benceno y el dosaje de marcadores biológicos para todos los trabajadores de las gasolineras.
- 5.4. Reunión de capacitación en seguridad y salud en el trabajo.
Es una actividad que tiene como objetivo capacitar a todos los trabajadores en la identificación de riesgos y su prevención para evitar la intoxicación por benceno
- 5.5. Compra de equipos de protección personal
Esta actividad está orientada a la compra por parte de las gasolineras de los equipos de protección necesarios para evitar el contacto con la gasolina y sus derivados.
- 5.6. Reunión con autoridades para establecer cronograma de supervisiones.
Tiene como objetivo establecer reuniones con las personas de la Dirección regional de Trabajo y de la Gerencia regional de salud, para elaborar un cronograma de supervisiones a las gasolineras, buscando la implementación de las medidas

preventivas según lo establece las normas legales correspondientes.

6. ACTIVIDADES Y RECURSOS

OBJETIVO	ACTIVIDAD	RECURSOS	FUENTE DE RECURSOS	PRESUPUESTO O ESTIMADO
Desarrollar el plan de seguridad y salud en el trabajo de las gasolineras	Elaboración del plan de Seguridad y Salud en el trabajo	- 1 millar Papel bond - 1 impresora laser - 1 computadora - refrigerios para reuniones - otros	Financiamiento por canon del Gobierno Regional y gasolineras	S/ 7 000.00
	Contratar a experto en elaboración de planes en Seguridad y Salud en el trabajo	Contrato de servicios de Ingeniero con experiencia en elaboración de planes de SSE	Financiamiento por Canon del Gobierno Regional	S/ 20 000.00
Desarrollar un sistema de vigilancia médica ocupacional para prevenir la presencia de toxicidad por benceno	Elaborar plan de exámenes ocupacionales	-millar papel bond - Refrigerios - Útiles escritorio - otros	Financiamiento por las gasolineras	S/ 2 000.00
Implementar un programa de capacitación en seguridad y salud en el trabajo en relación a la toxicidad por benceno	Reunión de capacitación de trabajadores en Seguridad y Salud en el trabajo	-1 millar papel bond - Refrigerios - Útiles escritorio - otros	Financiamiento por las gasolineras	S/ 6 000.00
Implementar el uso de equipos de protección personal	Compra de equipo de protección personal	72 set de protección personal	Financiamiento por las gasolineras	S/ 100.000.00
Elaborar un plan de supervisión de las autoridades Regionales	Reunión con autoridades para establecer cronograma de supervisiones	- ½ millar papel bond - Refrigerios - útiles escritorio	Financiamiento por Dirección Regional de Trabajo	S/ 500.00
TOTAL PRESUPUESTO				S/ 135,000.00

7. CRONOGRAMA

Actividad	Año 1			
	I Trimestre	II Trimestre	III Trimestre	IV Trimestre
Contratar a experto en elaboración de planes SSE				
Elaboración del plan de SSE				
Reunión de capacitación de trabajadores en SSE				
Elaborar plan de exámenes ocupacionales				
Reunión con autoridades para establecer cronograma de supervisiones				
Compra de equipo de protección personal				

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- 1.- Estudio Exploratorio sobre Exposición Inhalatoria a Benceno en catorce Estaciones de Servicio dentro de las Provincias del Valle Central de Costa Rica. Instituto Tecnológico de Costa Rica [en línea].2008.[fecha de acceso 14 de setiembre del 2017].URL disponible en:
<https://portal.ins-cr.com/NR/rdonlyres/B6C4A7FE-AA60-49D7-802F-6EA71227F90D/4240/ProyectobencenoINS.pdf>
- 2.- Asprilla L., Córdoba P. Leucemia por exposición a benceno en los trabajadores de las refinarias de petroleo: revisión de la literatura publicada hasta 2013. [Trabajo de investigación para optar al título de especialista en Salud Ocupacional]. Medellín: Universidad de Antioquia, Facultad Nacional de Salud Pública “Héctor Abad Gómez”; 2013.
- 3.- Ministerio de la Protección Social. Bogotá. Guía de Atención Integral de Salud Ocupacional Basada en la Evidencia para Trabajadores Expuestos a Benceno y sus Derivados. Agosto 2008.
- 4.- Jiménez F. Intoxicación crónica ocupacional por solventes orgánicos: Reporte de un Caso Clínico.[Trabajo de investigación para diplomado toxicología forense]. Bogota: Universidad Nacional de Colombia; 2010.
- 5.- Fonseca P., Heredia J., Navarrete D. Vigilancia Médica para los trabajadores expuestos a benceno, tolueno y xileno [en linea]. Colombia; 2009.[Fecha de acceso 20 de setiembre del 2017]. URL disponible en:
<http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/1737/52088171.pdf?sequence=1>
- 6.- NTP 775.Riesgos Higiénicos de los trabajadores de estaciones de servicio. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo;2007.
- 7.- Resolución Ministerial 480-2008/MINSA: “Norma Técnica de salud que establece el listado de enfermedades profesionales”. Perú; 2008.
- 8.- Fustinoni S, Mercadante R, Campo L, et al. Comparison between urinary o-Cresol and Toluene as Biomarkers of Toluene Exposure. Journal of Occupational and Environmental Hygiene 2.007; 4 (1): 1-9.

- 9.- Mark A D'Andrea and G Kesava Reddy. Hematological and Hepatic alterations in nonsmoking residents exposed to benzene following a flaring incident at the British petroleum plant in Texas City. Environ health 2014;13: 115.
- 10.- Nelson F.. Toxicología Laboral. Criterios para el monitoreo de la salud de los trabajadores expuestos a sustancias químicas peligrosas. Argentina: Superintendencia de Riesgos de Trabajo;2009.
- 11.- Protocolos de Diagnóstico y evaluación médica para enfermedades profesionales. Perú: Seguro Complementario de Trabajo de riesgo; 2004.
- 12.- Susan R., LeMasters G., Edwin A., Shukla R.. Evidence of Reproductive Endocrine Effects in Women with occupational Fuel and Solvent Exposures. Environmental Health Perspectives 2002;110(8): 100.
- 13.- Romieu I., Ramírez R., Meneses F. Environmental Exposure to Volatile Organic Compounds among Workers in Mexico City as Assessed by Personal Monitors and Blood Concentrations. Environmental Health Perspectives 2011; 107(7):511–515. [fecha de acceso 10 agosto del 2017]
(<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1566663>)
1999.
- 14.- Simone S., Pinheiro T., Silvestre R., Otero U., et al. Benzene poisoning, clinical and blood abnormalities in two Brazilian female gas station attendants: two case reports. Santiago et al BMC Res notes.2017;10(52):2-5.
- 15.- Saponaro S, Negrib M, Sezennaa E, Bonomoa L, Sorlinib C. Groundwater remediation by an in situ biobarrier: A bench scale feasibility test for methyl tert-butyl ether and other gasoline compounds. J Hazard Mat. 2009; 167(1-3):545-552.

ANEXOS



ANEXO N° 01

PROYECTO DE INVESTIGACION



Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Salud Ocupacional y del medio Ambiente



FACTORES LABORALES Y TOXICIDAD POR BENCENO EN TRABAJADORES DE GASOLINERAS DE MOQUEGUA. 2017

Proyecto de Tesis presentada por el
Bachiller:

Chise Apaza, Hugo Gerardo

para optar el Grado Académico de
**Maestro en Salud Ocupacional y
del Medio Ambiente**

Asesor:

Dr. Azálgara Lazo, Patricio Gonzalo

AREQUIPA - PERÚ

2017

I. PREÁMBULO

Moquegua hasta hace 10 años, no presentaba un parque automotor tan voluminoso como lo es actualmente. Esto ha llevado a incrementar el número de centros que venden gasolina, petróleo, aceites, kerosene y otros derivados de hidrocarburos. Como en otras regiones, estos centros se ubican en las zonas urbanas donde el hacinamiento está presente, llevando consigo a un mayor riesgo de toxicidad por benceno, proveniente de los productos que distribuyen las gasolineras.

Las familias, cuyos domicilios se encuentran próximos a las gasolineras y los trabajadores de estos servicios, son los más expuestos a estas sustancias. Sin embargo, se observa mayor riesgo en los trabajadores porque no cuentan con sistemas de vigilancia médica, ni equipos de protección personal para hacer frente a la inhalación y al contacto de las sustancias tóxicas de los hidrocarburos.

El benceno, presente en los derivados de los hidrocarburos, es considerada una sustancia cancerígena mielotóxica. Su exposición constante lleva a un cuadro de intoxicación crónica, que compromete básicamente el sistema hematopoyético y lleva a una leucemia linfocítica aguda. La eliminación de la sustancia, requiere hasta 48 horas, y se realiza a través de la orina.

Existe marcadores biológico, como el fenol en orina, que permite establecer una vigilancia en los trabajadores expuestos al benceno. Si sus concentraciones son por encima de 25 microgramos de fenol por gramo de creatinina, se considera una intoxicación evidente ¹.

En el Distrito de Moquegua existen seis grifos, que brindan el servicio de venta de gasolina, petróleo y aceites para vehículos. Cuatro de ellos se encuentran ubicados en la zona urbana y los otros dos en las zonas rurales. Cada uno de ellos, cuentan con trabajadores administrativos y para la atención al cliente. Realizan turnos diurnos y nocturnos. Suman un total de 42 trabajadores. El Distrito de Ilo tiene 6 grifos, ubicados en la zona urbana, con un total de 33 trabajadores.

Muchos de los trabajadores provienen de zonas altoandinas, sin conocimiento de estos riesgos, laborando en pésimas condiciones de trabajo,

sin equipos de protección, por lo que son vulnerables, naciendo así la necesidad de realizar el presente estudio investigativo.

II. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1. Problema de investigación

1.1. Enunciado

“FACTORES LABORALES Y TOXICIDAD POR BENCENO EN TRABAJADORES DE GASOLINERAS DE MOQUEGUA.2017”.

1.2. Descripción

1.2.1. Área y línea de investigación

Campo : Ciencias de la Salud.

Área : Salud Ocupacional y del Medio Ambiente.

Línea : Riesgos químicos.

1.2.2. Análisis u operacionalización de variables e indicadores

Variable	Indicador	Subindicador
<p>Factores laborales</p> <p>Son condiciones que existen en el trabajo que de no ser eliminados tendrán como consecuencia accidentes laborales y enfermedades profesionales.</p>	Tiempo de trabajo actual	Menor de 6 meses 6 a 12 meses Mayor a 12 meses
	Duración de la jornada de trabajo	Jornada de 8 horas
		Jornada de 12 horas
		Jornada mayor de 12 horas
	Número de Turnos al mes	Menor de 15 turnos 15 a 25 turnos Mayor de 25 turnos
	Días de descanso al mes	Menor de 5 días 5 a 10 días Mayor de 10 días
	Turno de trabajo	Turno mañana
		Turno tarde
		Turno mañana-tarde
		Turno noche
Experiencia laboral en trabajos similares	Función desempeñada	
	Periodo de Tiempo	
Seguridad laboral	Exámenes ocupacionales	
	Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo	
	Uso de equipos de protección personal	
<p>Toxicidad por benceno</p> <p>Cantidad de s-fenilmercaptúrico que se elimina en orina por encima de 25 ug/ gr de creatinina(+)</p>	Mayor de 25 ug / gr. de creatinina	
	Igual o Menor de 25 ug / gr. de creatinina	

(+)NTP 775.Riesgos Higiénicos de los trabajadores de estaciones de servicio. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo. España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo; 2007.

1.2.3. Interrogantes de investigación

- ¿Qué factores laborales presentan los trabajadores de gasolineras de Moquegua?
- ¿Qué características tiene la Toxicidad por Benceno en los trabajadores de gasolineras de Moquegua?
- ¿Cuál es la relación entre los factores laborales y la Toxicidad por Benceno en los trabajadores de gasolineras de Moquegua?

1.2.4. Tipo de investigación

- De Campo. y
- De Laboratorio

1.2.5. Nivel de investigación

Relacional.

1.3. Justificación

El presente estudio tiene **relevancia científica**, ya que permitirá conocer factores laborales que están relacionados con los niveles de toxicidad por benceno en los trabajadores de las gasolineras de Moquegua.

También tiene **relevancia social**, porque sus resultados permitirán mejorar las condiciones de trabajo y prevenir las enfermedades agudas y crónicas, dentro de ellas la Leucemia.

Además, presenta **implicancia práctica**, porque sus resultados permitirá orientar las acciones de control y supervisión para las autoridades públicas, así como reducir los factores de riesgo más importantes para evitar las enfermedades por intoxicación con benceno.

Así mismo, tiene **relevancia contemporánea**, al investigar un problema actual que afecta a un grupo de trabajadores vulnerables.

Es también **de interés para el investigador** identificar los factores más relevantes y su aplicación en la medicina preventiva y recuperativa, mejorando el diagnóstico oportuno de los casos.

2. Marco conceptual

2.1. Toxicidad por Hidrocarburos aromáticos

2.1.1. Generalidades

La toxicidad de los disolventes orgánicos y de los aromáticos en particular (tolueno, xileno, benceno, etc.), es ampliamente reconocida en la literatura desde hace varias décadas.

Los hidrocarburos aromáticos tienen propiedades especiales asociadas con el anillo del benceno, el cual posee seis grupos de carbono-hidrógeno unidos a cada uno de los vértices de un hexágono. Los enlaces del anillo presentan características intermedias, entre los enlaces simples y los dobles. Los derivados del benceno se obtienen por sustitución de uno o varios átomos de hidrógeno por un elemento univalente o un grupo³.

Las moléculas de los hidrocarburos aromáticos están formadas por uno o más anillos de benceno y pueden considerarse derivados de éste si:

2.1.1.1. Poseen un solo anillo con sustitución de los átomos de hidrógeno por radicales de hidrocarburos alifáticos. Este grupo de compuestos se conoce con el nombre de homólogos del benceno que incluyen: tolueno, xileno, etilbenceno, que en adelante se denomina grupo BTX-EB³.

2.1.1.2. Resultan de la unión de dos o más anillos de benceno mediante cadenas alifáticas u otros radicales intermedios. Ejemplo: difenilos, terfenilos, etc.³.

2.1.1.3. Resultan de la condensación de varios anillos de benceno, como los Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP), polinucleares o poliaromáticos, los cuales tienen tres o más anillos de benceno en su estructura. Ejemplos naftaleno, antraceno, benzopireno, etc.³.

Los disolventes orgánicos, se utilizan sólo o en combinación con otros agentes para disolver materias primas, productos o materiales residuales, utilizándolos para la limpieza, para modificar la viscosidad, como agente tensoactivo, como plastificante, como conservante o como protector de otras sustancias que una vez depositadas quedan fijadas evaporándose el disolvente. En general los disolventes orgánicos son de uso corriente en la industria para pegar, desengrasar, limpiar, plastificar y flexibilizar, pintar y lubricar.

La intoxicación por solventes y sus vapores se producen generalmente en el ámbito laboral donde se manipulan estas sustancias, y donde son más frecuentes las exposiciones prolongadas a concentraciones tóxicas, aunque pueden presentarse intoxicaciones domésticas, por accidente, o voluntarias, al ser utilizadas como agente de autólisis o como drogas de abuso.

Todos los disolventes orgánicos son tóxicos, aunque su toxicidad varía de unos productos a otros. Los vapores que desprenden son más pesados que el aire, por lo que su mayor concentración estará cerca del suelo. Estos vapores son rápidamente absorbidos a través de los pulmones, cruzan con gran facilidad las membranas celulares, y, debido a su gran solubilidad en grasas, alcanzan concentraciones especialmente altas en el SNC y periférico⁴.

La excreción tiene lugar a través del pulmón, y aquellos que se metabolizan por oxidación hepática para formar compuestos solubles en agua, pueden ser excretados por el riñón. Además de ser depresores del SNC, los disolventes producen efectos subjetivos que pueden ser similares a los de la marihuana, aunque las alucinaciones visuales son más intensas. También producen otros síntomas como euforia, excitación y sentimiento de omnipotencia, acompañados de visión borrosa, zumbidos de oídos, alteraciones del lenguaje, dolor de cabeza, dolor abdominal, dolor torácico o broncoespasmo⁵.

Clínicamente los pacientes parecen borrachos, pero su aliento, su pelo o su ropa huelen a disolvente. Pueden presentar disminución del nivel de conciencia con progresión a convulsiones, status epiléptico o coma. La

muerte súbita es un riesgo conocido de la intoxicación por disolventes, y se piensa que se debe a arritmias cardíacas graves⁵.

Por otra parte, la mayor parte de los disolventes, en contacto con la piel, producen dermatitis por sensibilización o por eliminación de las grasas de la piel⁵.

Además de los síntomas debidos a la intoxicación aguda, los disolventes producen efectos a largo plazo por exposiciones repetidas a bajas concentraciones, debido a la lesión del hígado, riñones, SNC y médula ósea. Está bien reconocida la lesión hepatorrenal debida a tolueno, tricloroetileno, cloroformo y tetracloruro de carbono, así como la depresión de médula ósea y anemia aplásica asociada a la inhalación del benceno contenido en colas y pegamentos⁵.

2.1.2. Descripción del benceno

La población general se expone primariamente por el humo del cigarrillo, la inhalación de aire contaminado principalmente en áreas de tráfico pesado, alrededor de estaciones de servicio o de industrias que involucren en sus procesos el benceno. De igual forma puede ocurrir la exposición a través de los alimentos, como frutas, pescados, vegetales, nueces y huevos. La FDA realizó un estudio entre 1996-2000 que mostró que se podía encontrar benceno en el queso cheddar, queso crema, mantequilla, carnes de res y cerdo, nuggets de pollo entre otros⁶.

La inhalación y el contacto dérmico constituyen las principales rutas de exposición ocupacional. El benceno al ingresar en el organismo se distribuye especialmente por médula ósea, hígado, riñón, cerebro y tejido adiposo. Se metaboliza principalmente en el hígado y secundariamente en la medula ósea, generando metabolitos potencialmente activos (p-benzoquinona e hidroquinona). El resto se une a los glóbulos rojos y a lipoproteínas circulantes donde se transforma en epoxibenceno, éste en fenol y de éste se originan los sulfoconjugados. El primer paso es en el citocromo P-450 (CYP2E1) donde ocurre oxidación para formar oxido de benceno que tiene un proceso no enzimático para convertirse en fenol. El fenol se oxida en presencia del CYP2E1 a catecol o hidroquinona, que se oxidan en

metabolitos reactivos 1,2- y 1,4-benzoquinona, respectivamente⁶. Que tienen un efecto tóxico sobre la medula ósea, los derivados fenólicos pueden ser metabolizados por la medula ósea generando mieloperoxidasas, este paso produce alteraciones en ADN como alteraciones mitóticas o translocaciones cromosómicas, la inhibición de la CPYs reduce la genotoxicidad del benceno, la exposición ocupacional de personas con fenotipo que corresponde a un metabolismo rápido del CYP2E1 son más susceptibles de desarrollar toxicidad que aquellos que expresan el metabolismo CYP2E1 lento⁵.

La mayor ruta de eliminación es por expiración del benceno inalterado, en un 80 %, el benceno que es absorbido se excreta como fenol, ácido s-fenilmercapturico y ácido mucónico siendo eliminado por orina aproximadamente en 48 horas. El ácido trans, trans-mucónico urinario se ha detectado en los humanos y animales expuestos al benceno, aunque su precursor reactivo, el trans, trans-muconaldehído; no ha sido descubierto in vivo⁶.

2.1.3. Toxicidad por benceno

2.1.3.1. Eventos en la salud

2.1.3.1.1 Evento agudo:

- a. Ocupacional: La exposición ocurre durante actividades de producción, almacenamiento, transporte y manejo de desechos donde se encuentra involucrada el manejo de la sustancia. La exposición ocurre a altas dosis por períodos de tiempo corto⁶.
- b. Accidental: Ocurren de manera inesperada, incluye intoxicaciones por derrames accidentales o por consumo de agua o alimentos contaminados con benceno, intoxicación que es poco frecuente ya que se evapora rápidamente en el ambiente y se encuentra en bajas concentraciones en peces y crustáceos, en suelos subterráneos es degradado por microorganismos⁶.
- c. Intencional: Se produce con el fin de generar un daño⁶.

2.1.3.1.2. Evento crónico :

Es ocupacional, la exposición repetida a bajas dosis por periodos de tiempo largo relacionados con actividades de producción, almacenamiento, transporte y manejo de desechos donde se encuentra involucrada el manejo de la sustancia⁶.

2.1.3.2. Definición de caso

La intoxicación por exposición ocupacional a benceno, que se caracteriza por un cuadro de manifestaciones clínicas de compromiso de médula ósea irreversible en todos sus componentes (panmieloptosis) presentando palidez de piel y mucosas, debilidad, anorexia, disnea de esfuerzo, fiebre, edemas maleolares, alteraciones menstruales, así como un síndrome digestivo dispéptico-doloroso⁵.

2.1.3.3. Indicadores de exposición biológica

Son parámetros de exposición biológica que se basan en la detección de metabolitos urinarios de las sustancias con los que se ha estado en contacto, que para éste caso, sería el benceno. Los biomarcadores se utilizan para:

- a. Detectar la presencia de una exposición⁵.
- b. Determinar las consecuencias biológicas de la exposición⁵.
- c. Detectar los estados iniciales e intermedios de un proceso patológico⁵.
- d. Identificar a los individuos sensibles de una población⁵.
- e. Fundamentar la decisión de intervenir, tanto a nivel individual como ambiental⁵.

2.1.3.4. Indicador Biológico para Benceno.

Para la exposición al benceno, se tiene como marcador biológico al ACIDO S- FENILMERCAPTURICO⁶. Para su determinación se debe seguir los siguientes pasos:

- a. Medir en 50 ml de orina emitida espontáneamente⁶.

- b. La muestra refrigerada debe ser recogida al final de la jornada laboral⁶.
- c. Índice biológico de exposición 25 ug/g de creatinina⁶.

2.1.3.5 Valores de Referencia⁶:

- a. No expuestos: 1,5 – 12,5 ug/g creatinina.
- b. Expuestos a 1 p.p.m.: 47 ug/g creatinina.
- c. Expuestos a 3 p.p.m.: 131 ug/g creatinina.
- d. Altos niveles: Hasta 543 ug/g creatinina.

2.1.3.6 Manifestaciones clínicas

Existe una serie de efectos clínicos en los diferentes sistemas y órganos de las personas expuestas:

- a. Sistema neurológico: Produce efectos neuroconductuales, cefalea, somnolencia, alteraciones del ánimo (depresión o angustia), fatiga, pérdida de la memoria, dificultad para concentrarse, desencadena alteraciones vestibulo oculomotoras, con la exposición crónica se puede generar una encefalopatía tóxica severa o demencia presenil, alteración del sueño, alteraciones del umbral auditivo, alteración en la percepción de los colores, falta de coordinación, alteración de los reflejos, disestesias, parestesias, disminución de los periodos de atención y reducción en el tiempo de reacción⁵.

Exposiciones a concentraciones más altas del orden de 3000 ppm pueden causar depresión del sistema nervioso central con confusión y coma. Las personas con epilepsia no son aptas para laborar en estas áreas con exposición ya que se incrementa el riesgo de presentar convulsiones por el efecto excitatorio de los hidrocarburos⁵.

- b. Sistema respiratorio: Los efectos respiratorios se producen por la exposición aguda a vapores de benceno. La inhalación puede causar irritación en mucosas, tos, ronquera, traqueobronquitis, disnea, edema pulmonar no carcinogénico y neumonía. La letalidad en humanos se atribuye a la asfixia, depresión del sistema nervioso central y se sospecha colapso circulatorio, la hemolisis, la

hemorragia y la congestión de los órganos se han descrito en reportes de necropsia⁶.

- c. Sistema cardiovascular: Pueden presentarse arritmias cardiacas como la fibrilación ventricular que pueden ocasionar la muerte. La información acerca de los efectos cardiacos en humanos es limitada. Altas concentraciones de vapor pueden producir vasodilatación con enrojecimiento facial y sensación de calor. Las arritmias también pueden ocurrir secundarias a hipoxia y acidosis causada por hipoventilación medida por el Sistema Nervioso Central⁶.
- d. Sistema gastrointestinal: la ingestión puede causar sensación de quemazón en las membranas mucosas orales, esófago y estómago, así como nauseas, vómitos y dolor abdominal. Hepatomegalia en exposición crónica⁶.
- e. Sistema dérmico: Pérdida de la protección grasa de la piel, se produce irritación después de una exposición mayor a 60 ppm durante 3 semanas puede causar eritema, ampollas, úlceras y dermatitis irritativa⁶.
- f. Sistema renal: existe poca información sobre los efectos renales puede producir congestión renal, los análisis de orina muestran la presencia de proteínas, sangre, urobilina y urobilinógeno en la orina. Pueden generar tubulopatía proximal y distal⁶.
- g. Sistema muscular: pueden presentarse mielofibrosis a consecuencia de exposiciones bajas durante períodos largos de tiempo. Puede producir disminución de la fuerza muscular en las extremidades este puede ser un efecto neurológico que afecta directamente los músculos⁶.
- h. Sistema oftálmico: Se produce enrojecimiento y dolor, la exposición a altas concentraciones de vapor puede producir queratopatía vacuolar⁶.
- i. Sistema hematológico: La exposición a benceno en períodos largos puede desencadenar efectos en los tejidos que producen las células sanguíneas, especialmente la médula ósea. Estos efectos pueden trastornar la producción normal de sangre y provocar un decrecimiento en los componentes importantes de la sangre. La

reducción en otros componentes puede causar sangrado excesivo (gingivorragia, epistaxis); astenia, palidez, leucemia y aplasia medular. (IARC 1982), la aplasia medular es el efecto más severo que se causa por la exposición a benceno, se presenta en dos fases, la primera se caracteriza por una hiperplasia (incremento en la producción de células sanguíneas), seguida de hipoplasia donde decrece la síntesis de células sanguíneas. Los cambios hematológicos (anemia, leucopenia, leucocitosis) citados a veces en trabajadores expuestos crónicamente a tolueno y xileno se deben probablemente a la exposición simultánea a benceno como contaminante del tolueno y del xileno comercial⁵.

- j. Sistema reproductor: Las mujeres pueden sufrir alteraciones en los ciclos menstruales (menorragia o metrorragia). Se ha visto que las trabajadoras expuestas a benceno, tolueno y xileno en concentraciones que sobrepasaban periódicamente los límites de Exposición, también se vieron afectadas por problemas durante sus embarazos, (amenaza de aborto, hemorragias durante el embarazo) y esterilidad⁵.
- k. Hepático: Son considerados de baja hepatotoxicidad. Se ha sugerido que pueden tener un efecto hepatotóxico por haberse encontrado un aumento de las transaminasas séricas y del urobilinógeno urinario en los trabajadores. Aunque en el estudio de investigación clínica “Función hepática de trabajadores ocupacionalmente expuestos a solventes orgánicos mixtos en una Industria Petroquímica”, no se encontró una diferencia significativa entre las pruebas de función hepática del personal expuesto y no expuesto. No obstante se encontraron niveles de transaminasas ligeramente elevadas en relación al personal no expuesto pero aún se encontraban dentro de límites normales. Se describen dos tipos de hepatotoxicidad. La primera es la inducida por hepatotoxinas que producen lesiones en todos los individuos expuestos por encima de una cierta concentración. Se la denomina hepatotoxicidad intrínseca, dependiente de la dosis o predecible. Los agentes responsables de este tipo de toxicidad hepática requieren la

activación metabólica y formación de metabolitos tóxicos (hepatotoxinas latentes) o interfieren directamente sobre organelos intracelulares como son las mitocondrias y el aparato de Golgi (hepatotoxinas activas), El segundo tipo de hepatotoxicidad es aquella no dependiente de la dosis o impredecible (idiosincrásica). Esta produce daño hepático sólo en algunos individuos sin que exista aparente correlación con la dosis administrada⁵.

De manera crónica puede producir Enfermedad Hepática Grasa No Alcohólica, que se caracteriza por el depósito de lípidos intracelulares; la EHNA constituyó la condición más frecuentemente hallada en trabajadores de una industria petroquímica de Brasil⁵.

- I. Cáncer: Los estudios epidemiológicos demuestran una clara evidencia que relaciona la exposición al benceno con la aparición de leucemia no linfocítica aguda, particularmente con la leucemia mieloide, algunos estudios sugieren que puede estar relacionado con el linfoma no Hodking y el mieloma múltiple aunque estos se presentan con mayor frecuencia con la exposición a hidrocarburos halogenados⁵.
- m. Genotoxicidad: Se han estudiado ampliamente los efectos genotóxicos del benceno, la exposición crónica a esta sustancia o sus metabolitos primarios causan aberraciones cromosómicas que están relacionadas con las discrasias sanguíneas⁵.

2.2. Factores laborales

2.2.1. Organizacionales

Los trabajadores y trabajadoras de gasolineras están expuestos a gasolina y gas necesario para la automoción.

La inhalación de una concentración dañina de vapores de estos combustibles durante períodos de tiempo prolongados, puede provocar intoxicaciones leves, hasta afecciones más graves. Una exposición breve a concentraciones elevadas provoca mareos, cefaleas y náuseas, así como irritación de ojos, nariz y garganta⁶.

Las personas sensibles (trabajadoras embarazadas en gasolineras), así como las mujeres en periodo de lactancia en

gasolineras, deben ser separadas de la tarea que le presenta el riesgo de exposición a estos productos químicos.

El nivel de intoxicación está relacionada a ciertos factores relacionados con el tiempo de exposición y dentro de ello:

Tiempo de trabajo actual, Tiempo de duración de la jornada de trabajo, Número de jornadas al mes, Frecuencia de descansos, Tipo de turno de trabajo, Experiencia laboral en otros trabajos similares y Periodo de tiempo de cada trabajo anterior.

2.2.2. Seguridad e higiene

2.2.2.1. Exámenes ocupacionales.

Todo trabajador que realizará actividades en gasolineras, debe de pasar por exámenes:

- a. Preocupacionales que incluyen un examen médico, con una revisión de los antecedentes generales y laborales. Estudios de laboratorio hemático, perfil hepático completo, uroanálisis y recuento de plaquetas. También un examen oftalmológico y audiológico⁵.
- b. Ocupacionales periódicos. Se debe realizar anualmente e incluye un examen médico con orientación: dermatológica, gastroenterológica, audiológica, oftalmológica y neurológica. Exámenes de laboratorio: perfil hepático completo, uroanálisis, hemograma completo. Así mismo mediciones de indicadores biológicos cada 6 meses⁵.

2.2.2.2. Capacitación en seguridad y salud en el trabajo. Esta debe recibirse al inicio de sus actividades y en forma regular según lo establecido en el manual de SST de la empresa⁶.

Se considera los riesgos de exposición, la prevención así como las manifestaciones clínicas para los casos de intoxicación.

2.2.2.3. Equipos de protección personal. En todo trabajo y sobre todo en trabajadores de gasolineras, para evitar el contacto y/o la inhalación

del benceno, se debe de contar con equipos de protección como: respiradores con filtros, ropa especial, lentes de protección y guantes.

3. Antecedentes investigativos

3.1 Locales

A nivel de Moquegua, no existe investigaciones en relación al problema investigado.

3.2 Nacionales

Estudios relacionados al problema investigado, no se encuentran a nivel nacional

3.3 Internacionales

Existe investigaciones relacionadas al problema a investigar, los cuales se detallan:

3.3.1. Mark A D'Andrea and G Kesava Reddy. Hematological and Hepatic alterations in nonsmoking residents exposed to benzene following a flaring incident at the British petroleum plant in Texas City.2014⁷.

El estudio se realizó en la población de la ciudad de Texas, que estuvieron expuestos a la quema de petróleo de una refinería.

Incluyó sujetos no fumadores que habían estado expuestos y no expuestos al benceno.

Conclusión: La exposición al benceno a causa del episodio prolongado de quema de petróleo, provocó alteraciones significativas en la hematología y marcadores del hígado que indican que estos residentes que no fuman expuestos a productos químicos de refinería pueden estar en mayor riesgo de desarrollar trastornos hepáticos o relacionados con la sangre.

3.3.2. Santiago, Simone, Tayná Pinheiro, Rafaele Tavares Silvestre, Ubirani Barros Otero, Marianne Medeiros Tabalipa, Nadezda Kosyakova, Maria Helena Ornellas, Thomas Liehr and Gilda Alv Benzene poisoning, clinical and blood abnormalities in two Brazilian female gas station attendants: two case reports.2017⁶.

Los trabajadores brasileños de las estaciones de servicio están crónicamente expuestos a benceno, tolueno, xileno (BTX), Se describe dos casos de trabajadoras latinas de estaciones de gas con síntomas de intoxicación por benceno y Aborto espontáneo. Conclusiones: Se sabe que las aberraciones cromosómicas adquiridas están positivamente correlacionadas con el riesgo de cáncer.

3.3.3 Lydys Johanna Asprilla Blandón, Pablo Andrés Córdoba zapata. Leucemia por exposición a benceno en los trabajadores de las refineries de petróleo: revisión de la literatura publicada hasta 2013. Trabajo de investigación para optar al título de especialista en Salud Ocupacional. Universidad de Antioquia. Facultad Nacional de Salud Pública "Hector Abad Gomez" Medellín².

El estudio tiene un diseño de revisión sistemática de la literatura, se buscó la información en las principales bases de datos de literatura Medline, Doaj, Dianelt, Esbco, Embase, Eric, Md Consult, Science direct, Lilacs. Se definieron términos y definiciones de búsqueda, luego se realizó una revisión independiente de los resúmenes de los artículos y se aplicaron criterios de inclusión y exclusión.

Resultaron 195 artículos, se valoró la pertinencia de los resúmenes con el objetivo de la revisión y se seleccionaron 24 artículos. La población de trabajadores de las refineries en su gran mayoría son hombres de raza blanca; factores asociados a la leucemia se encuentran ser hombre, de raza blanca, joven, duración de la exposición y área de trabajo.

Conclusión: En muchos estudios la incidencia de la leucemia fue baja y no significativa a pesar de tener muestras poblacionales grandes, fumar no representa una relación directa con el desarrollo de leucemia si no con el cáncer de pulmón en los trabajadores de las refineries.

3.3.4 N. Godinez; S. Hidalgo; L. Medina. Estudio Exploratorio sobre Exposición Inhalatoria a Benceno en catorce Estaciones de Servicio dentro de las Provincias del Valle Central de Costa Rica. Setiembre 2008³.

El objetivo principal del estudio fue determinar la exposición ocupacional de pisteros a benceno en gasolineras del Valle Central de Costa Rica y comparar los resultados obtenidos con los límites de exposición sugeridos por el Instituto de Normas Técnicas (INTE 31-08-04-01). La investigación fue de tipo exploratorio de corte transversal. La población en estudio estuvo constituida por 14 estaciones de servicio. Se recolectaron un total de 27 muestras en tubos de carbón activo y se analizaron mediante cromatografía gaseosa (FID). Las muestras fueron tomadas en la zona respiratoria de los trabajadores seleccionados

La mayoría de las estaciones evaluadas poseen más de 10 años de antigüedad (71%); además, el 100% de ellas cumplió con las siguientes normas de seguridad al momento de las visitas: trampas de aceite, extintores, arena para derrames y puesta a tierra para los camiones cisterna.

El 85% de los establecimientos tenía un encargado en seguridad que realizaba inspecciones periódicas; aunque, únicamente el 28% de las estaciones de servicio impartía una charla acerca de los efectos fisiológicos nocivos que la gasolina y sus compuestos pueden generar al organismo humano.

Al contratar personal, el 93% de las estaciones de servicio lo prefería sin experiencia laboral en el campo, debido a que así se acoplaban mejor a las reglas particulares de trabajo; se El llenado del tanque subterráneo y la verificación de la calibración eran realizados por personal administrativo en el 87% de los servicentros; aún así, algunos pisteros eran capacitados para realizar estas labores en casos excepcionales.

Conclusión: Se encontró que en el 100% de las estaciones la exposición ocupacional a benceno se encontraba por debajo del límite (TLV-TWA = 1,59 mg/m³); sin embargo, en el 43% de ellas se sobrepasó el nivel de acción (NA=TLV-TWA/2). Para el análisis de todos los servicentros, se reportó una media geométrica y desviación estándar geométrica de 0,72 (1,30) mg/m³. Se pudieron establecer como determinantes de exposición: la velocidad del viento, la distancia horizontal de la infraestructura con respecto a las islas, la posición del

trabajador con respecto a la dirección del viento y el tipo de combustible vendido.

4. Objetivos

- 4.1 Identificar los factores laborales de los trabajadores de las gasolineras.
- 4.2 Determinar las características de la toxicidad por benceno en los trabajadores de las gasolineras.
- 4.3 Establecer la relación entre los factores laborales y la toxicidad por benceno en los trabajadores de las gasolineras.

5. Hipótesis

Dado que personas expuestas a solventes o productos con benceno presentan diversas manifestaciones clínicas de toxicidad,

Es probable, que en los trabajadores de las gasolineras de Moquegua, exista una relación entre los factores laborales y la toxicidad por benceno.



III. PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. Técnica e instrumento

1.1 Técnica

Para la variable “Factores Laborales”, se utilizará la técnica del cuestionario.

Y para la variable “Toxicidad por Benceno” la técnica de observación laboratorial.

1.2 Instrumentos

La técnica del cuestionario utilizará la cédula de preguntas.

Para la observación laboratorial se usará la ficha de observación estructurada.

1.2.1.1 Instrumento mecánico:

El espectrofotómetro UV-VIS. Marca Thermoscientific.

Los fenoles totales presentes en la orina se determinarán cuantificando el complejo rojo naranja formado por la reacción de la p-aminoantipirina diazotada con los fenoles en medio alcalino. El complejo coloreado se determinará espectrofotométricamente a 500 nm.

1.3 Cuadro de coherencias

Seguidamente se precisa el cuadro de coherencias.

Variable	Indicador/ subindicador	Técnicas e instrumentos	Estructura del instrumento
Factores laborales	Tiempo de trabajo actual	Cuestionario y Cédula de preguntas	
	Menor de 6 meses		1
	6 a 12 meses		2
	Mayor a 12 meses		3
	Duración de la jornada de trabajo		
	Jornada de 8 horas		4
	Jornada de 12 horas		5
	Jornada mayor de 12 horas		6
	Número de Turnos al mes		
	Menor de 15 turnos		7
	15 a 25 turnos		8
	Mayor de 25 turnos		9
	Días de descanso al mes		
	Menor de 5 días		10
	5 a 10 días		11
	Mayor de 10 días		12
	Turno de trabajo		
	Turno mañana		13
	Turno tarde		14
	Turno mañana-tarde		15
	Turno noche		16
Experiencia laboral en trabajos similares			
Función desempeñada	17		
Tiempo laborado	18		
Seguridad laboral			
Exámenes ocupacionales	19		
Capacitación en Seguridad y Salud en el Trabajo	20		
Uso de equipos de protección personal	21		
Toxicidad por benceno	Mayor de 25 ug / gr. de creatinina	Observación laboratorial. Ficha de observación estructurada	22
	Igual o Menor de 25 ug / gr. de creatinina		23

1.4 Instrumentos

1.4.1 Cédula de preguntas

Datos generales

Género	
Masculino	
Femenino	
Edad	

N° cédula:

Centro de trabajo	
-------------------	--

Instrucciones: Marcar con x las respuestas

¿Su Tiempo de trabajo actual?	Respuestas
1) Menor de 6 meses	
2) 6 a 12 meses	
3) Mayor a 12 meses	
¿Su jornada de trabajo, de cuántas horas es?	
4) Jornada de 8 horas	
5) Jornada de 12 horas	
6) Jornada mayor de 12 horas	
¿Cuántos turnos labora al mes?	
7) Menor de 15 turnos	
8) 15 a 25 turnos	
9) Mayor de 25 turnos	
¿Cuántos días descansa al mes?	
10) Menor de 5 días	
11) 5 a 10 días	
12) Mayor de 10 días	
¿ En qué Turno trabajó el último mes?	
13) Turno mañana	
14) Turno tarde	
15) Turno mañana-tarde	
16) Turno noche	

Responda sólo si laboró en trabajos similares	
17) Qué Función desempeñaba	
a. Administración	
b. Limpieza	
c. Despachador	
d. Otros	
18) Qué Tiempo laboró	
a. Menor de 6 meses	
b. De 6 a 12 meses	
a. Mayor de 12 meses	
Responda como si o no	
19) ¿Le realizan exámenes médicos antes o durante el trabajo?	
20) ¿Recibió capacitación sobre riesgos tóxicos de la gasolina?	
21) ¿Usa protectores o equipos para protegerse del combustible?	

1.4.2 Ficha de observación estructurada

Identificación	N° cédula:
----------------	------------

Cantidad de s-fenilmercaptúrico en orina	(colocar el valor según corresponda)
22) Mayor de 25 ug / gr. de creatinina	
23) Igual o Menor de 25 ug / gr. de creatinina	

BAREMO

	Valores normales
s-fenilmercaptúrico en orina	Igual o menor a 25 ugr./gr de creatinina

Modelo de consentimiento informado

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

La presente investigación es conducida por _____,
_____ El objetivo de este estudio es _____

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas de una cédula o completarlas, también se le solicitará nos proporcione una muestra de orina, al final del trabajo . Responder tomará aproximadamente _____ minutos de su tiempo. La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas. Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas. Desde ya le agradecemos su participación. Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por _____. He sido informado (a) del objetivo de este estudio.

Me han indicado también que tendré que responder cuestionarios , lo cual tomará aproximadamente _____ minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. -----

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

2. Campo de verificación

2.1 Ubicación espacial

El estudio se realizará en los 6 grifos de combustible, del distrito de Moquegua y los 6 grifos del Distrito de Ilo, de la Región Moquegua, Perú.

2.2 Ubicación temporal

El estudio se realizará entre setiembre y octubre del 2017, y es un estudio coyuntural.

2.3 Unidades de estudio

Se trabajará con el universo y está conformado por la totalidad de los trabajadores de los grifos del Distrito de Moquegua e Ilo, que suman un total de 75 unidades de estudio.

GRIFOS	NUMERO TRABAJADORES
Distrito Moquegua	
Grifo Repsol Av ejercito s/n	6
Grifo Municipal Moquegua Av. Balta. Con 25 de noviembre .San Bernabé	4
Grifo Municipal Mariscal Nieto Calle Ilo s/n	7
Servicentro el gallito SCRL Av. Andrés Avelino Cáceres s/n	8
Grifo Pecsá Moquegua. Interoceánica sur.	9
Grifo Chen Chen Calle Ilo N° 1005	7
Subtotal	41
Distrito de Ilo	
Grifo Municipal Ilo Malecón Costero Miramar N° 1200-1202	4
Grifo Pocoma Mirador Boca del sapo Mz M	6
Grifo Virgen Copacabana Unnamed Red Ilo.	4
Grifo Petroperú Mirador Boca del sapo s/n	6
Grifo Repsol Av Mariscal Cáceres s/n	5
Grifo Paititi Urb. Gheresi s/n	6
Subtotal	31
Total	72

2.3.1 Criterios de inclusión

- 2.3.1.1 Ser trabajador de los grifos en estudio
- 2.3.1.2 Trabajadores que acepten participar en la investigación.

2.3.2 Criterios de exclusión

- 2.3.2.1 Trabajador que no acepte participar en la investigación.
- 2.3.2.2 Gerentes o administradores que no participen directamente en las actividades operativas.
- 2.3.2.3 Trabajador con diagnóstico de hepatopatía crónica

3. Estrategia de recolección de datos

3.1 Organización

Luego de firmado el consentimiento informado, se entregará en un inicio la cedula de preguntas para que puedan responderlo en el transcurso del trabajo, Al finalizar la jornada laboral, se procederá a la recolección de la muestra de orina, en un frasco, esterilizado, previamente rotulado con el número de la cédula. Serán conservados en refrigeración a temperatura de 4°C, para al siguiente día ser enviadas al laboratorio toxicológico.

La duración total del estudio será de 5 meses.

3.2 Recursos

Para realizar el estudio se necesitará lo siguiente:

3.2.1 Humanos

El investigador.

3.2.2 Materiales

- 75 fichas de observación.
- 75 Cédulas de preguntas.
- 75 Consentimientos informados
- 75 frascos de polietileno para recolección de la orina.
- 05 cajas de tecnopor.
- Solución madre de fenol
- Solución buffer de carbonato-bicarbonato

- Lapiceros, plumones, cinta maskentig papel bonds, entre otros.
- 1 computadora personal .
- 1 impresora.

3.2.3 Financieros

Será financiado por el investigador.

3.2.4 Institucionales

Se hará uso de los ambientes de la Clínica Carrión de Moquegua.

3.3. Validación del instrumento

La cédula de preguntas será validado mediante Juicio de Expertos y Prueba Piloto.

La ficha de observación estructurada no requiere validación por recoger información tal como aparece en la fuente.

3.4. Criterio para manejo de resultados

3.4.1 A nivel de recolección

La cédula de preguntas serán llevadas al ambiente de trabajo elegido y los resultados de los dosajes de fenol en orina serán coordinados con el laboratorio.

3.4.2 A nivel de sistematización

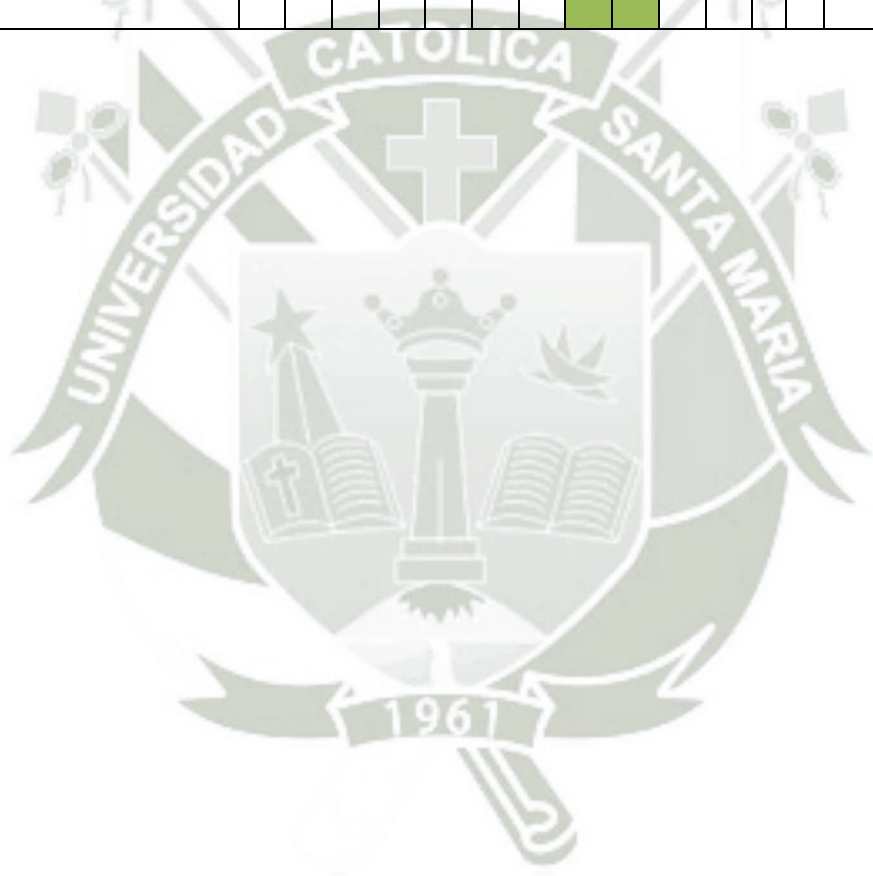
La información será tabulada en cuadros previamente elaborados en la computadora y en Excel.

3.4.3 A nivel de análisis de datos

Para el análisis de los datos se aplicará la estadística descriptiva y de relación, utilizando pruebas no paramétricas.

IV. Cronograma de Trabajo

Actividades \ Tiempo	Mes y año																			
	Nov. 2017				Dic. 2017				Ener 2018				Febr 2018				Marz 2018			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Recolección de datos		■	■																	
2. Estructuración de resultados																				
2.1 Sistematización				■	■															
2.2 Conclusiones y sugerencias						■	■													
3. Elaboración del Informe Final									■	■										



ANEXO N° 02

MATRIZ DE SISTEMATIZACION

ID	sx	Ed	TT	Jor	Tur	Desc	Tur	Exp	T.Lab	Ex.Oc	Cap	EPP	Toxi	BenceO	Proced
C1	0	29	3	1	3	2	1	3	3	1	1	1	1	28.2	1
C2	1	24	1	2	1	1	1	4	1	2	1	1	1	35	1
C3	1	18	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	0	20	1
C4	1	30	2	2	3	1	4	4	2	2	2	2	1	35.1	1
C5	1	27	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	0	20	1
C6	0	25	3	1	2	2	3	2	1	1	1	1	1	30	1
C7	0	29	3	1	3	1	1	3	3	2	2	1	1	30.3	1
C8	1	33	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	0	24.1	1
C9	1	37	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	30	1
C10	0	31	3	1	2	1	1	3	2	2	2	2	1	29	1
C11	0	32	2	1	1	1	2	1	3	2	2	2	1	35.2	1
C12	1	23	1	1	1	1	3	1	3	1	2	2	0	20	1
C13	0	29	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	23.2	1
C14	0	35	3	1	1	2	1	3	3	2	2	2	1	35	1
C15	1	22	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	29	1
C16	1	30	3	1	2	1	3	2	1	2	2	1	0	23.2	1
C17	1	28	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	0	20	1
C18	1	20	3	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	35	1
C19	1	30	2	1	1	1	2	3	3	1	1	1	0	20	1
C20	0	45	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	0	20	1
C21	0	20	2	1	2	2	2	3	3	1	1	2	1	35.6	1
C22	0	27	3	2	3	1	1	2	1	2	2	2	1	35.1	1
C23	0	36	2	1	2	1	2	1	3	2	2	2	1	40	1
C24	0	33	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	35	1
C25	0	31	3	1	2	1	2	1	3	2	1	1	1	32.2	1
C26	1	24	2	1	2	1	4	3	1	1	2	2	1	35	1
C27	1	33	1	1	1	1	2	4	3	2	1	1	0	20	1
C28	1	45	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	40.2	1
C29	0	35	3	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	40	1
C30	1	55	3	1	2	2	3	3	3	1	1	1	0	15	1
C31	1	25	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	38	1
C32	0	23	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	36	1
C33	1	28	2	1	1	1	3	2	2	1	1	2	1	40	1
C34	1	24	2	1	2	2	3	1	1	2	2	2	1	40.5	1
C35	1	22	2	1	1	1	4	1	2	1	2	2	0	20	1
C36	1	28	2	1	1	2	4	2	1	1	2	2	1	29.1	1
C37	1	28	1	1	1	1	1	4	2	2	2	2	1	45.2	1
C38	0	23	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	0	15.1	1
C39	1	30	2	1	2	2	1	3	1	1	1	1	0	20.5	1
C40	0	26	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	0	15	1
C41	0	21	1	1	1	1	4	1	1	2	2	2	1	42.5	1
C42	1	28	3	1	2	2	1	3	2	1	1	2	1	42.1	0
C43	1	23	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	0	20	0
C44	0	23	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	0	22.5	0
C45	1	22	1	1	2	2	4	2	2	1	1	1	0	24	0

ID	sx	Ed	TT	Jor	Tur	Desc	Tur	Exp	T.Lab	Ex.Oc	Cap	EPP	Toxi	BenceO	Proced
C46	0	21	2	1	2	2	3	4	1	1	1	1	0	20.1	0
C47	0	21	3	1	2	1	3	1	1	2	2	2	1	42.4	0
C48	1	24	1	1	1	1	3	1	2	2	2	2	1	38.7	0
C49	0	21	2	1	1	1	3	2	1	2	1	2	0	20	0
C50	1	28	1	1	2	1	3	1	2	2	2	2	1	40	0
C51	0	27	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	30.2	0
C52	1	22	3	2	2	1	4	1	1	1	1	2	0	21.1	0
C53	1	21	2	1	2	2	1	1	3	1	1	2	0	22	0
C54	1	21	3	1	3	1	1	3	2	1	1	2	1	37.2	0
C55	1	25	2	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	29.9	0
C56	0	26	3	1	2	2	2	4	2	1	1	1	0	15	0
C57	1	24	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	0	19.3	0
C58	0	22	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	0	21.5	0
C59	1	38	3	1	2	2	2	4	2	1	1	1	1	25.2	0
C60	0	21	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	15.3	0
C61	1	38	3	1	2	2	4	3	1	1	1	1	1	27.8	0
C62	1	22	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	0	14.2	0
C63	1	30	3	1	2	2	4	2	1	1	1	1	0	16	0
C64	0	25	2	1	2	2	3	4	1	1	1	1	0	18	0
C65	0	22	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	20.5	0
C66	0	26	2	1	2	1	3	1	2	1	1	1	0	14.6	0
C67	1	22	2	1	1	2	1	4	1	1	1	2	1	32,2	0
C68	0	28	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	35	0
C69	0	31	1	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	40	0
C70	1	25	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2	1	29	0
C71	0	29	2	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	26.6	0
C72	1	35	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	35.3	0



IDENTIFICACION	CONCENTRACION S-FENILMERCAPTURICO
	EN ORINA (ug/gr creatinina)
C1	28.20
C2	35.00
C3	20.00
C4	35.10
C5	20.00
C6	30.00
C7	30.30
C8	24.10
C9	30.00
C10	29.00
C11	35.20
C12	20.00
C13	23.20
C14	35.00
C15	29.00
C16	23.20
C17	20.00
C18	35.00
C19	20.00
C20	20.00
C21	35.60
C22	35.10
C23	40.00
C24	35.00
C25	32.20
C26	35.00
C27	20.00
C28	40.20
C29	40.00
C30	15.00
C31	38.00
C32	36.00
C33	40.00
C34	40.50
C35	20.00
C36	29.10
C37	45.20
C38	15.10
C39	20.50
C40	15.00
C41	42.50
C42	42.10
C43	20.00
C44	22.50
C45	24.00
C46	20.10
C47	42.40
C48	38.70
C49	20.00
C50	40.00
C51	30.20
C52	21.10
C53	22.00
C54	37.20
C55	29.90
C56	15.00
C57	19.30
C58	21.50
C59	25.20
C60	15.30
C61	27.80
C62	14.20
C63	16.00
C64	18.00
C65	20.50
C66	14.60
C67	32.2
C68	35.00
C69	40.00
C70	29.00
C71	26.60
C72	35.30

ANEXO N°03

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

A. PRUEBA DE CONCORDANCIA

81.25% DE ACUERDO ENTRE JUECES

B. COEFICIENTE ALFA DE CRONBACH

0.89

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,89	10

ANEXO N° 04

**CALCULOS ESTADISTICOS DE U DE MANN-WHITNEY Y CHI
CUADRADO**

Rangos

	Toxicidad por Bencenos	N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo de trabajo actual	menor a 25 microgramos/gr. Creatinina	31	31,98	991,50
	mayor a 25 microgramos/gr. Creatinina	41	39,91	1636,50
	Total	72		
Duración de la jornada de trabajo	menor a 25 microgramos/gr. Creatinina	31	34,32	1064,00
	mayor a 25 microgramos/gr. Creatinina	41	38,15	1564,00
	Total	72		
Número de turnos al mes	menor a 25 microgramos/gr. Creatinina	31	32,92	1020,50
	mayor a 25 microgramos/gr. Creatinina	41	39,21	1607,50
	Total	72		
Días de descanso al mes	menor a 25 microgramos/gr. Creatinina	31	40,24	1247,50
	mayor a 25 microgramos/gr. Creatinina	41	33,67	1380,50
	Total	72		
Tiempo laborado en trabajo similar	menor a 25 microgramos/gr. Creatinina	31	33,69	1044,50
	mayor a 25 microgramos/gr. Creatinina	41	38,62	1583,50
	Total	72		

Estadísticos de prueba^a

	Tiempo de trabajo actual	Duración de la jornada de trabajo	Número de turnos al mes	Días de descanso al mes	Tiempo laborado en trabajo similar
U de Mann-Whitney	495,500	568,000	524,500	519,500	548,500
W de Wilcoxon	991,500	1064,000	1020,500	1380,500	1044,500
Z	-1,703	-1,340	-1,436	-1,533	-1,075
Sig. asintótica (bilateral)	,089	,180	,151	,125	,282

a. Variable de agrupación: Toxicidad por Bencenos

Tabla cruzada

Recuento

		Toxicidad por Bencenos		Total
		menor a 25 microgramos /gr. creatinina	mayor a 25 microgramos /gr. creatinina	
Turno de trabajo	turno mañana	9	15	24
	Turno tarde	10	12	22
	Turno noche	8	9	17
	Turno mañana tarde	4	5	9
Total		31	41	72

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,472 ^a	3	,925
Razón de verosimilitud	,475	3	,924
Asociación lineal por lineal	,274	1	,601
N de casos válidos	72		

a. 1 casillas (12,5%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 3,88.

Tabla cruzada

Recuento

		Toxicidad por Bencenos		Total
		menor a 25 microgramo s/gr. creatinina	mayor a 25 microgramo s/gr. creatinina	
Experiencia laboral (función desempeñada)	Despachador	14	18	32
	Limpieza	8	8	16
	Administración	4	9	13
	Otros	5	6	11
Total		31	41	72



Tabla cruzada

Recuento

		Toxicidad por Bencenos		Total
		menor a 25 microgramo s/gr. creatinina	mayor a 25 microgramo s/gr. creatinina	
Capacitación en riesgos tóxicos de la gasolina	Si	25	18	43
	No	6	23	29
Total		31	41	72

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Significació n asintótica (bilateral)	Significació n exacta (bilateral)	Significació n exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	9,907 ^a	1	,002		
Corrección de continuidad ^b	8,439	1	,004		
Razón de verosimilitud	10,384	1	,001		
Prueba exacta de Fisher				,002	,002
Asociación lineal por lineal	9,770	1	,002		
N de casos válidos	72				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 12,49.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Tabla cruzada

Recuento

		Toxicidad por Bencenos		Total
		menor a 25 microgramo s/gr. creatinina	mayor a 25 microgramo s/gr. creatinina	
Uso de Equipos de protección personal	Si	24	7	31
	No	7	34	41
Total		31	41	72

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	Gl	Significació n asintótica (bilateral)	Significació n exacta (bilateral)	Significació n exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	26,220 ^a	1	,000		
Corrección de continuidad ^b	23,816	1	,000		
Razón de verosimilitud	27,824	1	,000		
Prueba exacta de Fisher				,000	,000
Asociación lineal por lineal	25,856	1	,000		
N de casos válidos	72				

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 13,35.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

