



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“Evaluación de impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los
establecimientos de mecánica automotriz”

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE:
Bachiller en Ingeniería Ambiental**

AUTOR:

Anthony Danny Esquivel Cubas

ASESOR:

Ing. Cesar Augusto Arbulu López

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

CHICLAYO – PERÚ

2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Chiclayo, siendo las 15.00 horas del día Jueves 04 de abril de 2019, de acuerdo a los dispuesto por la Resolución de Dirección de Investigación N° 0604-2019/UCV-CH, de fecha 01 de abril del 2019, se procedió a dar inicio al acto protocolar de sustentación del Trabajo de Investigación titulado: "Evaluación de impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz", presentado por el egresado:

ESQUIVEL CUBAS, ANTHONY DANNY, con la finalidad de obtener el grado de BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL, ante el jurado evaluador conformado por los profesionales siguientes:

PRESIDENTE : Mgtr. José Modesto Vásquez Vásquez

SECRETARIO (A) : Dr. José Elías Ponce Ayala

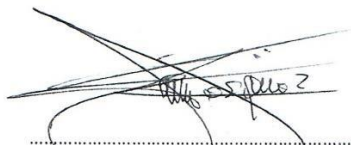
VOCAL : Dr. Herry Lloclla Gonzáles

Concluida la sustentación y absueltas las preguntas efectuadas por los miembros del jurado se resuelve:

APROBADO POR UNANIMIDAD

Siendo las 15.50 pm., del mismo día, se dio por concluido el acto de sustentación, procediendo a la firma de los miembros del jurado evaluador en señal de conformidad.

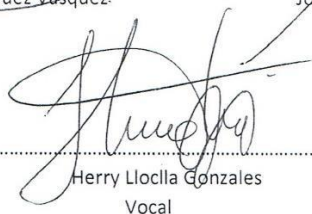
Chiclayo, 04 de abril de 2019



José Modesto Vásquez Vásquez.
Presidente



José Elías Ponce Ayala
Secretario



Herry Lloclla Gonzales
Vocal



Dedicatoria

A Dios por guiarme y poner en mi camino a personas como mis amigos y profesores que me apoyaron, a mi familia por los consejos y el apoyo incondicional tanto como de mi madre, hermanos y tíos puesto que son la base fundamental de mi impulso para salir adelante.

Agradecimiento

Agradecer a Dios por sobre todas las cosas, por darme la fortaleza que me impulso a culminar el trabajo de investigación con éxito.

A mis maestros, personas de gran conocimiento quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

A mi familia tan maravillosa y en especial a mi Madre por el apoyo incondicional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Esquivel Cubas, Anthony Danny,
estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la
Universidad César Vallejo, identificado con DNI N° 76317200, con el trabajo
de investigación titulada, "Evaluación de impacto ambiental
de Compuestos orgánicos volátiles en los estable-
cimientos de mecánica automotriz"

Declaro bajo juramento que:

- 1) El Trabajo de Investigación es mi autoría propia.
- 2) Se ha respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes utilizadas. Por lo tanto, el Trabajo de Investigación no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) El Trabajo de Investigación no ha sido auto plagiado; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseadas, ni duplicados, ni copiados y por lo tanto los resultados que se presentan en el Trabajo de Investigación se constituirán en aportes a la realidad investigada. De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar autores), autoplagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otro), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normalidad vigente de la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 15 de Marzo de 2019

.....
Anthony Danny Esquivel Cubas

DNI: 76317200

Presentación

Señores miembros del jurado calificador, cumpliendo con las disposiciones establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de Universidad César Vallejo; pongo a vuestra consideración el presente trabajo de investigación titulada “Evaluación de impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz”, con la finalidad de optar el grado de bachiller en: Ingeniería Ambiental.

La investigación consta de seis capítulos. En el primer capítulo se da a conocer la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, hipótesis y objetivos de la investigación. En el segundo capítulo se menciona el diseño de la investigación, variables y su operacionalización, población y muestra, técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad y métodos de análisis de datos. En el tercer capítulo se muestran detalladamente los resultados del procesamiento de datos e información obtenidos de la investigación. En el cuarto capítulo se presenta el análisis y discusión de los resultados encontrados. En el quinto capítulo se considera en enunciados cortos las conclusiones, teniendo en cuenta los objetivos planteados. Finalmente, en el sexto capítulo se precisa en base a los hallazgos encontrados las recomendaciones.

ÍNDICE

	Pág.
Acta de sustentación...	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento...	iv
Declaratoria de autenticidad...	v
Presentación...	vi
Índice	vii
Índice de gráficos.....	ix
Índice de tablas...	x
Resumen...	xi
Abstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática.....	13
1.2. Trabajos previos	14
1.3. Teorías relacionadas al tema	19
1.4. Formulación del problema	25
1.5. Justificación de estudio	26
1.6. Hipótesis.....	27
1.7. Objetivos	28
1.7.1. Objetivo general.....	28
1.7.2. Objetivos específicos	28
II. MÉTODO	29
2.1. Diseño de investigación	29
2.2. Variables, operacionalización	30
2.3. Población y muestra	32

2.4.	Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	32
2.5.	Método de análisis de datos	37
2.6.	Aspectos éticos.....	38
III.	RESULTADOS.....	39
IV.	DISCUSIÓN	47
V.	CONCLUSIONES.....	48
VI.	RECOMENDACIONES.....	49
	REFERENCIAS	50
	ANEXOS	52

Acta de aprobación de originalidad del Trabajo de Investigación.

Reporte de originalidad.

Autorización de publicación de Trabajo de Investigación.

Autorización de la versión final del Trabajo de Investigación.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico n° 01.- Resultados de la determinación de pH - Prueba control	39
Gráfico n° 02.- Resultados de la determinación de CC - Prueba control	40
Gráfico n° 03.- Resultados de la determinación de pH	41
Gráfico n° 04.- Resultados de la determinación de conductividad eléctrica	42
Gráfico n° 05.- Niveles de plomo en el suelo.....	43
Gráfico n° 06.- Niveles de cobre en suelo.....	44
Gráfico n° 07.- Conocimiento de COVs.....	45
Gráfico n° 08.- Conocimiento de las causas que ocasionan los COVs	45
Gráfico n° 09.- Uso de equipo de protección personal.....	46
Gráfico n° 10.- Disposición final de combustibles.....	46

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla n° 01.- Resultados de la determinación de pH – Prueba control	39
Tabla n° 02.- Resultados de la determinación de conductividad eléctrica – Prueba control	40
Tabla n° 03.- Resultados de la determinación de pH... ..	41
Tabla n° 04.- Resultados de la determinación de conductividad eléctrica	42
Tabla n° 05.- Niveles de plomo en muestras de suelo	43
Tabla n° 06.- Niveles de cobre en muestras de suelo	44

Resumen

La disponibilidad de información y de herramientas estratégicas en gestión ambiental, para suelos contaminados con hidrocarburos, presentan un problema cada vez mayor en el mundo entero, es por ello que se necesita recabar más, para poder contrarrestar este problema. En la presente investigación se evaluó el impacto que causan dichas sustancias orgánicas en el ambiente y las personas que hacen uso de estas sustancias, en establecimientos de mecánica automotriz, mediante la utilización de una encuesta y un método muy conocido que cromatografía de absorción atómica, para la determinación de metales pesados como el plomo y cobre en el suelo. Se partió desde la toma de muestra representativa, para posteriormente ser analizados en el laboratorio de biotecnología. Los resultados arrojaron valores muy significativos en cuanto a sus características fisicoquímicas como pH y conductividad eléctrica, lo cual hubo poca alteración de estos parámetros, en cuanto a los niveles de plomo (Pb) y cobre (Cu) por kilogramos de suelo, parte de ello se determinó en la prueba control un nivel de 1100 mg/kg de suelo de plomo y de cobre un nivel de 1000 mg/kg de muestra de suelo, en el caso de análisis con agentes químicos (contaminado por COV) se obtuvo un nivel promedio de plomo (Pb) de 2330 mg/Kg y un nivel de cobre de 2100 mg/Kg de una muestra de suelo.

Palabras claves: Hidrocarburos, compuestos orgánicos volátiles (COV), gestión ambiental, absorción atómica.

ABSTRACT

The availability of information and strategic tools in environmental management, soils contaminated with hydrocarbons, the current problem more and more important in the whole world, is easier to respond, to be able to counteract this problem. In the present investigation, the impact caused by these organic substances in the environment and the people who use these substances in the results of the automotive mechanics was evaluated through the use of a survey and a well-known method that absorption chromatography atomic, for The determination of heavy metals such as lead and copper in the soil. In the biotechnology laboratory. The results showed very significant values in terms of their physicochemical characteristics such as pH and electrical conductivity, and at what moment there was little alteration of these parameters, in terms of the levels of lead (Pb) and copper (Cu) per kilogram of soil, part of this, a level of 1100 mg / kg of lead and copper soil was determined in the control test, a level of 1000 mg / kg of soil sample, in the case of chemical agents (contaminated by VOC) a level was obtained average lead (Pb) of 2330 mg / Kg and a copper level of 2100 mg / Kg of a soil sample.

Key words: hydrocarbons, volatile organic compounds (VOC), environmental management, atomic absorption.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El planeta tierra se encuentra en constantes cambios, cambios que se dan de manera natural por ciertos fenómenos en específico y de manera antrópica generado por nosotros los seres humanos de forma directa e indirecta, lo cual va acelerando dichos cambios en nuestro planeta, alterando la capacidad de carga de los ecosistemas. En el presente trabajo de investigación se estudió el impacto de los compuestos orgánicos volátiles en el ambiente y las personas que la rodean, el inadecuado uso de estas sustancias, manipulados en su gran mayoría de veces por personas que no están capacitadas e informadas que laboran en establecimientos de mecánica automotriz, van generando una alteración de gran importancia en el recurso suelo, afectando muchas veces su naturaleza por las que constituyen ciertos parámetros físicos, químicos y biológicos. Los denominados COV son sustancias químicas a base de hidrocarburos, lo cual, por su condición natural, pueden ser tóxicos, volátiles, liposolubles e inflamables, que pueden ocasionar daños irreversibles al ambiente.

La información que se encuentra disponible en investigación sobre las causas, tipos, grados y severidad de la contaminación y degradación del recurso suelo en establecimientos de mecánica automotriz es todavía insuficiente, en la mayoría de los países de Latinoamérica. Esa falta de información pone en riesgo la identificación, gestión de proyectos amigables con el medio ambiente y la puesta en práctica de estrategias eficaces de la conservación y rehabilitación de suelos contaminados por COV.

Es fundamental para todos la sostenibilidad ambiental desde diversos factores, para poder afrontar aquellas presiones de una determinada población lo cual va creciendo de manera exponencial, es por ello que es necesario reconocer, promocionar y apoyar la gestión ambiental para fomentar la sostenibilidad, y poder contribuir a la existencia de suelos sin contaminantes en niveles descontrolados, de un mundo el cual se interese en promover la seguridad en las industrias alimentarias y de los ecosistemas estables cuya función es continuar con la vida misma.

1.2. Trabajos previos

Según Bocángel Rodríguez, Carmen R en el 2016 desarrollo un estudio basado en evaluar la eficiencia de un consorcio de bacterias aisladas en la base Peruana Machu Picchu – Antártida utilizado en la biorremediación para suelos contaminados con derivados del petróleo, en niveles terrarios. La presente investigación se realizó en escala de laboratorio, dicho consorcio de bacterias “psicrotolerante” estaba conformado por “*Pseudomonas aeruginosa*” 63 ba, “*Pseudomonas Sp.*” 9 aa, “*Pseudomonas putida*” (63 bb, 9 ab, 60 bf y 39 bfa), “*Aeromonas Sp.*” 39 bf, “*Paenibacillus lautus*” (95 fa y 95 fb), “*Stenotrophomonas rhisophila*” 116 b. las cuales todas fueron acondicionados en tres terrarios (23x12x8 cm) con 1.3 kilogramos de suelo contaminación con sustancias químicas (petróleo) (5% p/p), el primer terrario fue inoculado con el primer consorcio de psicrotolerates, posteriormente el segundo se acondiciono con un consorcio de bacterias control + formado por dos cepas de *Pseudomona aeruginosas* (68 p y 202 p), también se aislo al *Bacillus subtilis* (202 g) que fueron suministrados en la zona norte del Perú, por último se utilizó un control abiótico. Finalmente, se empezaron a observar los resultados al cabo de 80 días, se pudo visualizar que hubo una reducción de los hidrocarburos en las muestras de suelo colocados en los terrarios control abiótico de 11.96 por ciento y control positivo de 37.30 por ciento respectivamente. No obstante, en el tercer terrario de muestras con los psicrotolerante se obtuvo la reducción de 58.41 por ciento significativamente. Finalmente se concluyó que el consorcio de psicrotolerantes fue muy efectivo para el tratamiento de biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos, lográndose mantener con la humedad y pH correspondientemente.

Según Buendía Ríos, Hildebrando en el 2012, realizó una investigación, lo cual se centró en desarrollar el proceso de biorremediación en suelos que fueron contaminados por hidrocarburos utilizando el estiércol y el compost de aserrín. Hildebrando menciona que, la biorremediación es la técnica comúnmente utilizada para tratar los suelos contaminados por algún agente químico en el cual este consiste en utilizar los organismos vivos para que puedan consumir los derivados de hidrocarburos en el suelo. Esta es una alternativa de muy bajo costo en el mercado el cual nos permite recuperar los suelos, llegando a reducir grandes concentraciones en estándares que no son considerados tóxicos para las plantas (cinco mil miligramos por un kilogramo de suelo). Para poder determinar la reducción de los HCt de petróleo el área de la refinería la Pampilla, que se encuentra ubicada en el distrito de Ventanilla, la Provincia del Callao. El experimento se instaló a niveles de un bioensayo, en la Universidad Nacional Agraria la Molina (laboratorio de fertilidad), el cual se aplicó el modelo estadístico de “Diseño experimental completamente al azar” (DCA). Con 12 tratamientos y tres 3 repeticiones, sumando en total treinta y seis macetas donde fue experimentado. Se empleó el estiércol y el aserrín como sustratos en una planta control de maíz, que fueron sembradas y controladas en un periodo de 2 meses. Los resultados que se obtuvieron fueron que logro disminuir un valor de 22.5% en el suelo, con solo utilizar estiércol y aserrín, un valor de 16.5% con solo utilizando estiércol y finalmente redujo un 9.6% utilizando solo el aserrín.

Según Gutiérrez Escarcena, Laura Isabel en el 2010 de la Universidad Nacional de Trujillo, realizó una investigación, que se basó en la utilización de lodos residuales estabilizados para el tratamiento de suelos contaminados con Hc. Menciona que la presencia de hidrocarburos en el suelo representa un problema grave en la actualidad, esto se debe a que su capacidad agrícola esta en quiebre, también cabe mencionar que dicho problema genera enfermedades para las personas que están constantemente en contacto con estos. Es por ello que la presente investigación evaluó la eficacia de los lodos residuales y la fertilización para biorremediar los suelos contaminados.

Según Bustamante Ubaldo, José Luís 2007. Realizó una investigación basada en la remediación de suelos y aguas subterráneas por contaminación de hidrocarburos. Él menciona que actualmente se están haciendo un uso inadecuado de los compuestos orgánicos generando problemas de gran impacto en la sociedad civil y el ambiente, es por ello que para esta investigación, fue necesaria el desarrollo de un diagnóstico del estado geológico en donde se encuentra ubicado, lo cual el punto crítico es en los emplazamientos, en donde se almacenan los combustibles de Mollendo y Salaverry. En estos terminales se logró detectar el mal funcionamiento que hacían de ello, entre ellos destacaron la mala manipulación de dichos hidrocarburos, y estos a su vez generaban un impacto muy significativo en el ambiente. Al finalizar se establecieron ciertos criterios que enmarcan la situación deplorable en el que se encontraban dichos almacenes, se detalló una técnica de biorremediación para estos suelos contaminados con Hc. Para ello se tomó en cuenta dentro del proceso de biorremediación, las operaciones, evaluaciones y la obtención del resultado final como parte del proyecto. Finalizando la técnica que se eligió fue a la de solidificación encapsulante.

Según Gabriel Tuesta, Erika Karina en el 2003, denominó a su investigación aplicación de fotocatalisis heterogénea en la degradación de compuestos orgánicos volátiles (COV) empleando dióxido de titanio y la radiación UV. En el presente trabajo de investigación Gabriel estudiante de la Universidad Nacional de Ingeniería propone y evalúa esta nueva técnica para la remoción de materiales orgánicos en el suelo. En estos compuestos existe una propiedad, lo cual es que si se llega a ingerir provoca daños graves a la salud. Además, estos COV son mucho más nocivos ya que llegan a derivar compuestos secundarios más tóxicos que los mismos.

Según Riberos Alcedo, Renato Gonzalo en el 2017, realizó una investigación, el cual se basó en determinar estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional, para poder reducir los COV de las industrias de pintura y sus diferentes disolventes. Él nos menciona que los COV son sustancias altamente volátiles para estar presentes en forma de vapor en presión y temperaturas constantes en la atmosfera en sí. En su gran mayoría presentan características que sirven como materias indispensables para la elaboración y/o generación de pinturas, disolventes universales y barnices. Se ha demostrado por la comunidad científica que los COV son los principales causantes del smog fotoquímico, así también al ser estos los precursores del ozono troposférico, mencionar también que estos efectos se dan de forma directa sobre las partes de los seres vivos debido a su gran toxicidad. Según diversos estudios realizados en el Perú indican que no existen los inventarios tanto actualizados y completos de las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles en la parte industrial de la producción de pinturas, es por ello que urge tener conocimiento de las cantidades o volúmenes que se emiten con el fin de analizar cuál es el nivel en que se encuentra la exposición tanto ocupacional como ambiental a estas sustancias químicas. Para el desarrollo de esta investigación fue necesario emplear una metodología que consta de la observación en el proceso productivo, se realizaron entrevistas a los trabajadores y representantes de la organización y se evaluaron aquellos riesgos que se consideran de gran intensidad para el ambiente y aquellas personas que laboran en ese centro de trabajo.

Según Alvarado Cecilia E. en el 2016, desarrolló una investigación basada en la biodegradación fraccionaria de hidrocarburos, que son provenientes de una unidad petrolera en el suelo de la región de Patagonia – Argentina. Este trabajo se realizó en escala de laboratorio, ya que este tiene como finalidad estudiar la velocidad de degradación de diferentes fracciones del hidrocarburo mediante la introducción de biosólidos (considerados así a los lodos provenientes de las cloacas) en un suelo contaminado. Se logró determinar la concentración de HCT y los microorganismos que estaban presentes al inicio y final del proceso de biorremediación en el suelo. La reducción de ciertas fracciones de Hc se analizó en intervalos que fueron regulares del proceso. Al pasar los catorce días de tratamiento se pudieron observar los primeros resultados obtenidos lo cual mostró una reducción significativa en los niveles de alcanos e Hc aromáticos que tienen un menor peso molecular. Los Hc que son de fracción muy pesada, son resistentes a biodegradarse, se mostraron poco significativas en toda la duración del proceso, el metabolismo de los microorganismos presentes son los principales factores de su baja volatilidad y su escasa lixiviación. Finalmente, cuando se comparan entre ambos tratamientos el método convencional arroja que la inclusión de biosólidos mejoró la reducción de las sustancias orgánicas también mencionar que la biodiversidad microbiana presentes en el suelo fueron un factor fundamental para que se logre una reducción muy significativa de las fracciones de petróleo.

1.3. Teorías relacionadas al tema

Compuestos orgánicos volátiles

Según el Ministerio del Ambiente (MINAM) considera que, se le atribuye el término contaminante a las sustancias químicas que no pertenezcan a la naturaleza del suelo o aquellas concentraciones que exceden del nivel de fondo, lo cual se vuelve susceptible y causa efectos totalmente nocivos para la salud de las personas y el ambiente.

Compuestos Orgánicos Volátiles o también denominados (COV) son aquellas sustancias químicas las cuales contienen cantidades de carbono y se encuentra en su gran mayoría de todos los seres vivos. Los COV (compuestos orgánicos volátiles), usualmente llegan a convertirse muy fácilmente en gases o algunos vapores. Estos COV junto con el Carbono (C), dentro de su estructura química contienen algunos elementos como el hidrógeno (H), oxígeno (O), bromo (Br), cloro (Cl), nitrógeno (N), azufre (S) entre otros. En su mayoría los COV son liberados por la combustión de combustibles fósiles, tales como la gasolina, petróleo, querosene, gas natural, etc. No obstante también son liberados por pinturas, disolventes químicos, y en productos almacenados y/o utilizados en el trabajo y en la casa (Carrera, 2008).

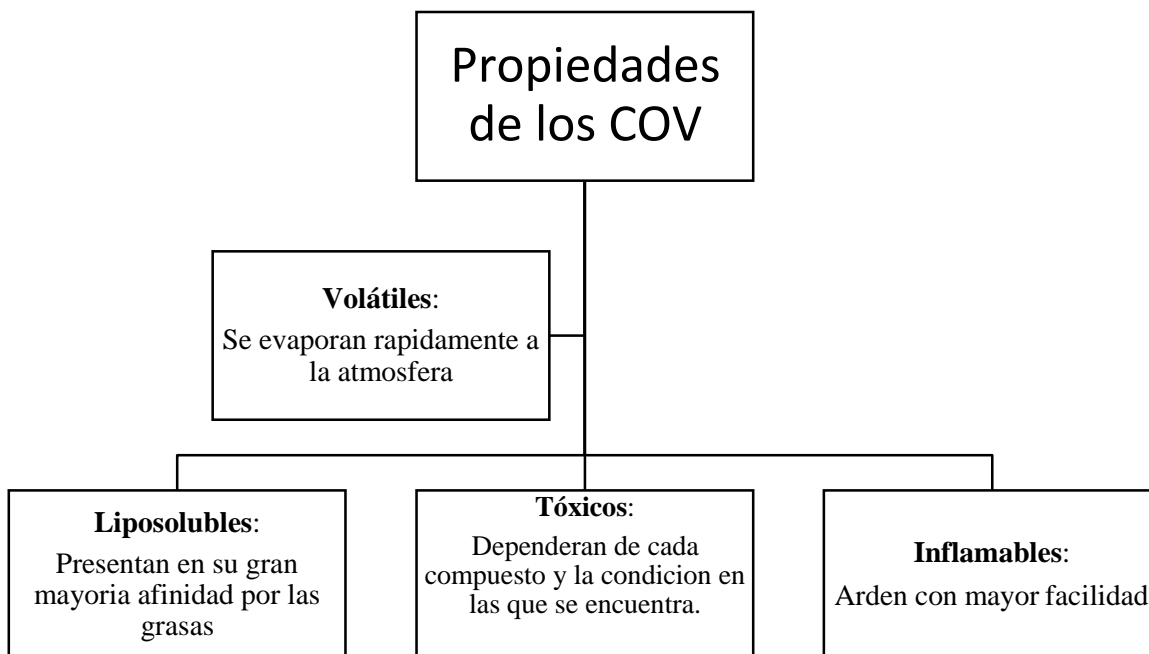
Los compuestos orgánicos volátiles y el suelo

Según Manahan (2007) El recurso suelo absorbe cantidades exorbitantes de productos derivados de COV. La mayor parte del Dióxido de Azufre (SO_2), emitidos por la quema de combustibles las cuales contienen SO_2 termina en el suelo como sulfato. En el caso de los óxidos de nitrógeno atmosférico son transformados a nitratos en la atmósfera y los nitritos se almacenan periódicamente en el suelo. Cabe mencionar que el suelo también absorbe muy conocidos NO y NO_2 para posteriormente oxidarse y convertirse en nitrato en el recurso suelo.

El monóxido de carbono (CO) llega a ser transformado a dióxido de carbono (CO_2) y probablemente a biomasa por ciertos hongos y bacterias del suelo. La emisión de partículas de plomo (Pb) derivado de los tubos de escape de los automóviles y otros componentes, se encuentran en elevados niveles en el recurso suelo en todo el recorrido de ciertas carreteras con demasiado tráfico. Mencionar de igual forma en el proceso de fundir materiales metálicos que contienen plomo cercana a las instalaciones procedentes de las minas (Manahan, 2007).

Propiedades de los compuestos orgánicos volátiles (COV)

Las propiedades de estos compuestos químicos representan características responsables de los efectos que causan en la salud humana y en el ambiente en general. Como su mismo nombre lo dice, son compuestos volátiles, liposolubles, tóxicos e inflamables.



Fuentes naturales de los hidrocarburos

Según Stephen (1998) considera que los compuestos orgánicos comerciales como el carbón, el gas natural y el petróleo, son considerados una de las fuentes más relevantes de dichos contaminantes. En general se pueden obtener miles de compuestos o productos puros los cuales pueden ser empleados como materia prima que puedan transformarse en diversas sustancias al realizar el proceso denominado síntesis, mencionar que también pueden ser utilizadas de forma directa. El benceno y los compuestos semejantes, se denominan principalmente sustancias aromáticas, las cuales son obtenidas a partir del Hulla (llamado también carbón mineral).

Los recursos naturales como el petróleo, carbón y el gas natural son indispensables e irremplazables, utilizados comúnmente como combustibles. Dada la gran relevancia de fuentes de compuestos orgánicos volátiles (COV), muchos de los científicos opinan que el valor de emisión es demasiado elevado como para quemarlos. Hace 50 o 500 millones de años, en algún periodo se formaron las moléculas que se encuentran en la estructura química del petróleo. Aparentemente, su principal generador del recurso fue la flora marina, sin embargo, la fauna aportó parte de los compuestos ya existentes. Los microorganismos anaerobios degradaron las sustancias y minerales de los restos de vegetales y animales las cuales estaban presionadas bajo de las grandes rocas sedimentarias a presiones y temperaturas normalmente moderadas. Es por ello que, en esas condiciones, la mayor cantidad del nitrógeno (N) y del oxígeno (O), se perdieron originalmente, no obstante, el hidrogeno (H) y el carbono (C) quedarían retenidos. Por eso el petróleo fundamentalmente consiste principalmente de hidrocarburos (Weininger, 1998).

Fuentes artificiales de compuestos orgánicos volátiles

Las fuentes artificiales de compuestos orgánicos volátiles (COV) se originan en un inicio en actividades como las industrias de pinturas, siderúrgica o el calzado, el humo del tabaco, evaporación de disolventes orgánicos, el humo de los automóviles, las empresas de lavado en seco, entre otros. Según expertos la contaminación por COV dentro del hogar es mucho mayor que del exterior (ambiente), ya que nos encontramos en contacto con diferentes sustancias de limpieza e higiene personal, plásticos, pinturas, cosméticos, etc.

Efectos sobre la salud

Según Jacques (1998) señala que los efectos que pueden causar en la salud los hidrocarburos son múltiples, resaltar también que son precursores de la contaminación foto oxidante. Es por ello que, se han visualizado en el transcurrir del tiempo a las famosas brumas pardas californianas, dicho problema de contaminación (smog) tiene un efecto capaz de lograr que la víctima pierda hasta la vida, puede ocasionar dolores de cabeza, irritación de las vistas, problemas en las respiratorias, paralelo a esto genera daños también en los vegetales (principalmente en bosques). Se debe señalar que, varios de estas sustancias son los principales responsables de olores lo cual, se dicen que son una de las manifestaciones más sensibles de la contaminación.

Los efectos que este puede causar sobre la salud, siempre dependerán del tiempo y del compuesto en el cual han estado expuestos. Los COV son liposolubles, y debido a las características estos tienden mucha afinidad por compuestos grasos las cuales son acumuladas en diferentes partes del cuerpo (Vernier, 1998).

A corto plazo pueden causar:

- ✓ Irritación de ojos y garganta.
- ✓ Nauseas, dolor de cabeza.
- ✓ Reacciones alérgicas.
- ✓ Mareos.
- ✓ Fatiga.

Según los diferentes estudios realizados a largo plazo estos compuestos químicos pueden dañar gravemente el hígado, sistema nervioso o los riñones. Cabe mencionar que también el benceno (compuesto aromático) pueden actuar de manera grave, provocando cáncer.

Efectos adversos de los compuestos orgánicos

Según López (2003), menciona que existe un problema mucho mayor unido a las sustancias orgánicas, y específicamente con los plaguicidas, son la falta de eficiencia para ciertos organismos, lo cual a niveles muy altos podrían llegar a ser demasiado tóxicos para los seres vivos. En especial si estos se degradan con mayor lentitud. Los científicos muestran diversos ejemplos característicos de los efectos adversos del mal uso de productos químicos agrícolas, como los plaguicidas y/o otros contaminantes orgánicos. Diferentes de dichos estudios tratan de difundir la sobrecarga a niveles altos en aguas residuales de plaguicidas las cuales en el momento que hacen contacto con el flujo de agua subterránea causa una elevada toxicidad para la micro flora existente. Otros aspectos que son de mayor consideración es el de los procesos de bioacumulación que se puedan dar en microorganismos al paso del tiempo, aunque los niveles de exposición se den pocos periodos de tiempo, llegando al propio organismo con niveles demasiados tóxicos, sus descendientes, o aquellos organismos ubicados en estratos superiores en la cadena alimenticia.

Se deberán tomar medidas muy importantes de seguridad en el almacenamiento, producción, transporte y manejo de estas sustancias orgánicas, ya que, la posibilidad de los efectos negativos en el medio, es originado por un uso incorrecto o algún accidente en el que participe sustancias de origen químico y de naturaleza orgánica, su significancia es muy elevada, ya que al aplicar uno o más procedimientos de limpieza adecuadamente y las consecuencias que conlleva, ya sean indirecta o directamente proporcional, causada por dichos aportes sobre el ecosistema (Lopez, 2003).

Modo de acción biológica de las sustancias orgánicas

Los compuestos orgánicos se relacionan con la forma en que puede interactuar con algunos de los organismos vivos. En este caso en específico, es muy importante la determinación de los contaminantes provenientes de sustancias químicas, ya que cuando estas son utilizadas como agentes biocidas, como el muy conocido plaguicida, la cual tiene como función acabar con aquellos organismos vivos que presenten alguna alteración en productos agrícolas o

forestales, y está regida en el uso o abuso de estas sustancias. Cabe mencionar que los plaguicidas en su mayoría se les denominan extra potable a comparación del resto de sustancias o compuestos orgánicos, lo cual, si llegan a ser utilizados en otros fines, podrían presentar una acción mortal para los organismos vivos presentes.

Los compuestos orgánicos pueden ser clasificados en su modo de acción como sistémico o contacto. Aquellos compuestos que reacción de forma sistémica pueden llegar a ser absorbidos o consumidos por los organismos que lleguen a interactuar, lo cual pueden llegar a interferir con algunos de los procesos fisiológicos (división celular, la evolución de los tejidos y la transformación de la clorofila) o también con los denominados procesos metabólicos (la fotosíntesis, actividades enzimáticas y la respiración) del mismo. Estos compuestos de acción sistémica actúan de forma lenta y requieren de mucho tiempo o periodos de antes de que logren ser muy evidentes los resultados.

En el caso de los compuestos que actúan de forma contacto logran atacar algunos de los organismos por debilidad o disrupción de la membrana celular., lo cual, a su vez, se originan una pérdida de aquellos que son constituyentes celulares. Si dicho contaminante llega actuar por la forma de contacto a través de una aguda reacción, puede llegar a ser extremadamente muy rápido la muerte del o los organismos implicados.

1.4. Formulación del problema

¿De qué manera el inadecuado uso de los compuestos orgánicos volátiles causa gran impacto en el ambiente, alterando sus componentes físicos químicos y biológicos?

1.5. Justificación de estudio

El presente trabajo de investigación “Evaluación de impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica” es realizada por el problema del mal uso de dichos compuestos y el impacto que este puede tener en el ambiente y en la salud humana, es por ello que se necesita abordar esta investigación ya que primero se evaluó para posteriormente analizar sus efectos que estos logran causar. El planteamiento de técnicas para evitar dichas alteraciones en los ecosistemas y conduciendo al desarrollo prospero de la localidad, teniendo como pilares trabajos de investigación que con anterioridad han sido elaborados, la cual me permitió realizar dicho trabajo de investigación.

El diagnostico permitirá tener una visión amplia de las circunstancias de cómo se encuentra el estado del recurso suelo, también identificar aspectos y dar paso al desarrollo de las soluciones necesarias.

Las soluciones de dichos graves problemas que son causados por compuestos orgánicos volátiles son necesarios en la comunidad, las cuales nos permitirán mejorar en un futuro cercano el desarrollo y el desenvolvimiento de la ciudad y en cuanto a las personas que manipulan dichos compuestos, respectivamente, incrementando la difusión de información para tomar medidas necesarias.

Es por ello que se asignó realizar un trabajo de investigación a partir de la problemática que enfrentamos, con el fin de realizar una evaluación y dar alternativas de solución para mitigar el impacto.

En cuanto a justificación económica dependerá mucho en las estrategias que uno se va a ir adecuando para mantener en perfecto estado la salud y así de una manera u otra permite ahorrar, y poder dar otro uso a esos gastos que se generaban a causa de las malas prácticas en el establecimiento de mecánica.

1.6. Hipótesis

H₀: Cuanto mayor sea la contaminación por compuestos orgánicos volátiles en el suelo habrá mayor alteración de sus componentes físicos, químicos y biológicos.

H₁: Cuanto mayor sea la contaminación por compuestos orgánicos volátiles en el suelo no habrá alteración de sus componentes físicos, químicos y biológicos.

H₀: A mayor acceso de información a las personas que manipula los productos que contienen COV habrá mayor interés por proteger el ambiente y tomar medidas preventivas.

H₁: A mayor acceso de información a las personas que manipula los productos que contienen COV habrá menos interés por proteger el ambiente y tomar medidas preventivas.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo general

Evaluar el impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz.

1.7.2. Objetivos específicos

- ✓ Analizar la calidad del suelo que presentan compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz.
- ✓ Identificar las causas que generan el impacto en el suelo de los establecimientos de mecánica automotriz.
- ✓ Plantear soluciones para mitigar el impacto de compuestos orgánicos volátiles en el suelo de los establecimientos de mecánica automotriz.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El presente trabajo de investigación es de tipo de estudio correlacional, en el cual se pretende responder a preguntas de investigación, es decir, tiene como objetivo, medir entre dos o más variables el grado de relación existente. El tipo de diseño es experimental ya que se desea comprobar los efectos de un estímulo en acciones específicas.

2.2. Variables, operacionalización

variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidad de medición	Escala de medición
Evaluación de suelo de establecimientos de mecánica automotriz	Es un instrumento de gestión ambiental en cual se deberá consignar una serie de pasos para lograr determinar el impacto que sufrió dicho recurso natural, dando paso a dar solución a los problemas encontrados.	Para desarrollar la evaluación se procedió a realizar un diagnóstico de dicho establecimiento y posteriormente analizar los datos e información encontrada.	Control de combustibles fósiles	Uso de combustibles		
				Disposición final		
			Protección	Equipos de protección personal		
Compuestos orgánicos volátiles	Los compuestos orgánicos volátiles son aquellas sustancias químicas las cuales en su estructura molecular contienen carbono y se pueden encontrar en todos los elementos vivos, los COVs (compuestos orgánicos volátiles), se llegan a	El análisis de los COVs se realizó con el método de absorción atómica, para la determinación cuantitativamente de cobre y plomo. También se procedió a determinar el potencial de acidez y	Determinación de niveles de plomo	Cantidad de plomo	mg/ml	Razón
			Determinación de niveles de cobre	Cantidad de cobre	mg/ml	Razón

	transformar fácilmente en gases o vapores.	conductividad eléctrica del suelo, estos dos últimos importantes parámetros fisicoquímicos para la determinación de calidad del suelo.	Parámetros fisicoquímicos	pH	Número	Intervalo
				Conductividad eléctrica	mS/cm	Razón

2.3. Población y muestra

Población: Área del terreno involucrado (100m²).

Muestra:

- ✓ 4 kg de suelo sin contaminantes. (**vea anexo 1**)
- ✓ 4 kg de suelo con grasas y aceites usados. (**vea anexo 2**)

El tipo de muestreo es estratificado por lo que toda el área no posee las mismas características.

2.4. Técnica e instrumento de recolección de datos, validez y confiabilidad

Esta etapa es considerada la más importante durante todo el proceso del trabajo de investigación, ya que de este se deberá obtener información relacionado al tema, por ende, de esto depende la confiabilidad y valides del estudio. Para la obtención de la información confiable y valida se requirió de dedicación y cuidado. Esta etapa también se le conoce como trabajo de campo. (**SAMPIERI 2003**)

Los datos que fueron recolectados nos sirvieron de medio en el cual a través de ello se comprobaron las hipótesis planteadas en este trabajo de investigación.

Por ende, dichos datos son confiables, es decir, son pertinentes y suficientes, para poder decidir las técnicas y fuentes necesarias para la recolección de las mismas.

Las fuentes que se utilizaron para la recolección de datos, fueron primarias, secundarias y terciarias, ya que, de donde se extrajo toda la información fueron de libros, páginas web, repositorios académicos entre otros más.

También se realizó una pequeña encuesta para poder determinar la importancia que se le atribuye a este tema, tan dañino para la naturaleza y para el mismo hombre.

TRABAJO DE LABORATORIO:

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

En esta etapa se le atribuye una serie de pasos que se consignan en la realización de análisis de pH y conductividad eléctrica.

Materiales:

- ✓ Vaso de precipitación.
- ✓ Varilla de agitación.
- ✓ Peachímetro.
- ✓ Conductímetro.
- ✓ Muestra de tierra.
- ✓ Agua destilada.

Procedimiento:

Como primer paso se procederá a pesar 10 gr. de la muestra de tierra y 100 ml. de agua destilada. En el vaso de precipitación, colocar el solvente (100 ml de agua destilada) y el soluto (10 gr de tierra). Posteriormente agitar con la varilla, seguido medir pH y conductividad eléctrica.

ANÁLISIS DE COBRE

Preparación de la muestra: se pesó 2 gramos de muestra del suelo en un mortero y se va colocar a la mufla a 500°C, luego en un vaso precipitado de 100ml se coloca el suelo carbonizado, se agrega 0.3 ml de HCL (ácido clorhídrico) 37% y 0.3 ml de HNO₃ (ácido nítrico) puro y este se coloca en una plancha de calentamiento hasta que se evapore los ácidos agregados, a continuación se coloca 3ml de HCL al 37% para que se evapore hasta que se seque, por seguido se lava el vaso precipitado con agua destilada y se filtra para luego colocar 2.07 HCL 0.5N, este procedimiento se realiza en una lámpara extractora ya que se está trabajando con ácidos.

La curva patrón

Disolución de estándar a 100 ppm

$$C1 \quad v1 = C1 \quad V1$$

1002 PPM $V1=100$ PPM (20 ml)

$$V1 = 100 \text{ PPM (20ml)}/1002\text{ppm}$$

$$V1 = 2.0 \text{ ml}$$

Puntos de calibración:

Longitud de onda=321.7nm

Rango de sensibilidad= 0.018-4.0 mg/l

Tipo de flama=aire/acetileno

Disoluciones para diferentes concentraciones

Disolución de estándar a 100 ppm

$$C1 \quad v1 = C1 \quad V1$$

100 PPM $V1= 0.018$ PPM (50 ml)

$$V1 = 0.018 \text{ PPM (50ml)}/100 \text{ ppm}$$

$$V1 = 0.009 \text{ ml}$$

Disolución de estándar a 100 ppm

$$C1 \quad v1 = C1 \quad V1$$

100 PPM $V1= 1$ PPM (50 ml)

$$V1 = 1 \text{ PPM (50ml)}/100 \text{ ppm}$$

$$V1 = 0.5 \text{ ml}$$

Disolución de estándar a 100 ppm

$$C1 \quad v1 = \quad C1 \quad V1$$

100 PPM $V1 = 2$ PPM (50 ml)

$$V1 = 2 \text{ PPM (50ml)}/100 \text{ ppm}$$

$$V1 = 1 \text{ ml}$$

ANÁLISIS DE PLOMO

Preparación de la muestra: se procedió a pesar 0.5 gramos de muestra del suelo antes tamizada en 10mm, se colocó a secar en la estufa por 1hora a 110°C en el siguiente proceso se realizada en una campana extractora que se va proceder a colocar en un vaso precipitado de 100 ml la muestra secada para añadir 5ml de HNO₃ (ácido nítrico) concentrado y se coloca en la plancha de calentamiento hasta que la muestra este casi seca. Por consiguiente, se adiciona 10 ml de HNO₃ 0.15M para volver a calentar hasta que se disuelva las sales y poner a filtrar, luego lavando lo del filtro se coloca 10 ml de HNO₃ (ácido nítrico) 0.15M, por ultimo lo que se extrajo del filtrado de la muestra se va coloca en un matraz de 50ml para luego enrasar con HNO₃ 0.15M hasta llegar a los 50ml del matraz.

Curva de patrón

Disolución de estándar a 100 ppm

$$C1 \quad v1 = \quad C1 \quad V1$$

1002 PPM $V1 = 100$ PPM (40 ml)

$$V1 = 100 \text{ PPM (40ml)}/1002 \text{ ppm}$$

$$V1 = 3.99 \text{ ml}$$

Puntos de calibración:

Longitud de onda=217.0 nm

Rango de sensibilidad= 0.8-14.0 mg/l

Tipo de flama=aire/acetileno

Disoluciones para diferentes concentraciones

- Disolución de estándar a 100 ppm

$$C_1 \quad v_1 = C_2 \quad V_2$$

$$100 \text{ PPM} \quad V_1 = 0.08 \text{ PPM} (50 \text{ ml})$$

$$V_1 = 0.08 \text{ PPM} (50\text{ml})/100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 3.99 \text{ ml}$$

- Disolución de estándar a 100 ppm

$$C_1 \quad v_1 = C_2 \quad V_2$$

$$100 \text{ PPM} \quad V_1 = 1 \text{ PPM} (50 \text{ ml})$$

$$V_1 = 1 \text{ PPM} (50\text{ml})/100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 0.5 \text{ ml}$$

- Disolución de estándar a 100 ppm

$$C_1 \quad v_1 = C_2 \quad V_2$$

$$100 \text{ PPM} \quad V_1 = 2 \text{ PPM} (50 \text{ ml})$$

$$V_1 = 2 \text{ PPM} (50\text{ml})/100 \text{ ppm}$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

2.5. Método de análisis de datos

- ✓ Método utilizado para la cuantificación de metales pesados en fase líquida:

Método de absorción atómica			
Principales aplicaciones	Análisis cuantitativo de precisión para un metal.	Ventajas	
Fenómeno atómico	Absorción de la línea atómica característica	Análisis cualitativo	Análisis cuantitativo
		No es aplicable	Análisis rápido y fiable de un elemento dado.

Limitaciones del método: Los metales se analizan individualmente no simultáneamente. Por lo general no es aplicable a no metales.

LIMITACIONES PARA LA MUESTRA:

- ✓ En su gran mayoría las muestras orgánicas sólidas y líquidas ambas requieren de digestión pre-análisis.
- ✓ Lo primero que se deberá hacer para dicho método de análisis de una muestra, es colocar las condiciones específicamente del material que se va a utilizar (suelo).
- ✓ Una vez elegidas dichas condiciones de trabajo para el recurso en estudio, se necesita calibrar el equipo.
- ✓ No obstante, se puede escoger entre dos procedimientos, realizar una curva de calibración o también el método de adición.
- ✓ Curva de calibrado. Se utilizan soluciones patrones, que contienen el elemento a determinar de concentraciones conocidas.
- ✓ Se representan la absorbancia de cada solución patrón frente a la concentración.
- ✓ Se procura trabajar en el intervalo lineal de la curva. Una vez obtenida la curva patrón, se atomiza la muestra problema y se mide la absorción de la misma, utilizando idénticas condiciones a las usadas cuando se preparó la curva patrón.

- ✓ De la medida de la absorbancia del problema se puede determinar su concentración a partir de la curva de calibrado por extrapolación.

2.6. Aspectos éticos

La gran importancia que se atribuye al presente trabajo de investigación resulta ser la calibración de equipos para los diversos análisis que se fueron desarrollando, que se encuentren en un buen estado y estén periódicamente en constante mantenimiento. Se consideró que al hacer uso de dichos laboratorios se realizaron tratamientos de los desechos los cuales impliquen riesgo alguno tras realizar los análisis que corresponden tanto al ambiente como a las personas.

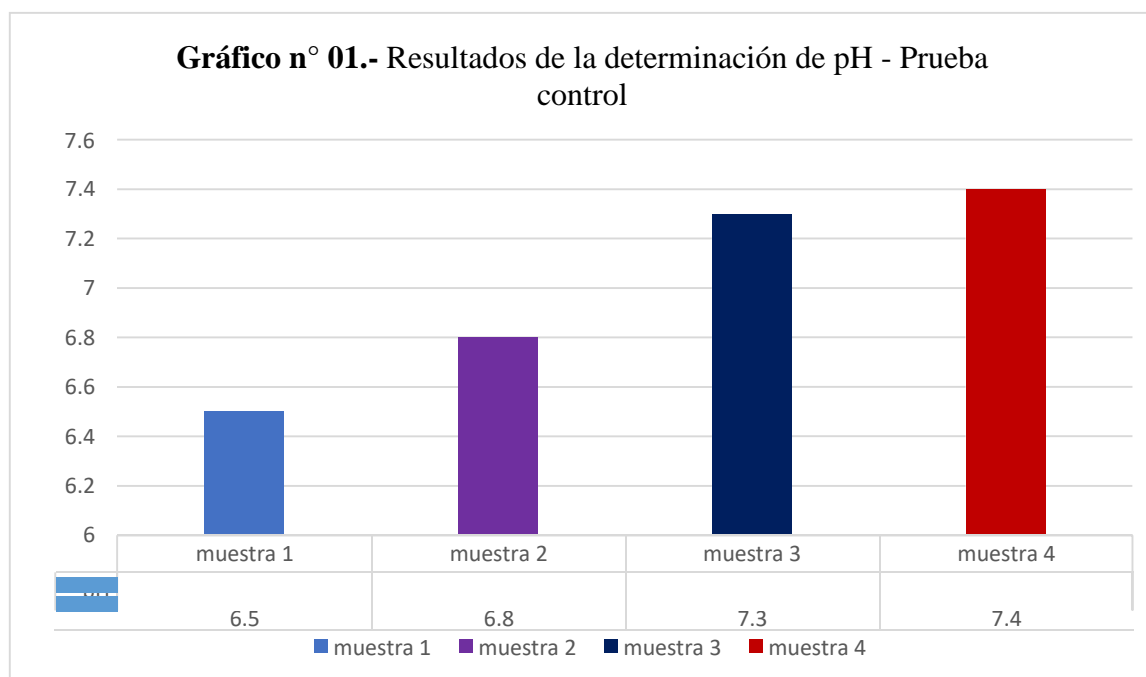
III. RESULTADOS

✓ Condiciones fisicoquímicas del suelo sin contaminantes de COV_s

Tabla n° 01.- Resultados de la determinación de pH – Prueba control.

<i>Potencial de Acidez</i>	<i>pH</i>	<i>Promedio total</i>
<i>Muestra 1</i>	6.5	7
<i>Muestra 2</i>	6.8	
<i>Muestra 3</i>	7.3	
<i>Muestra 4</i>	7.4	

Fuente: Elaboración propia.



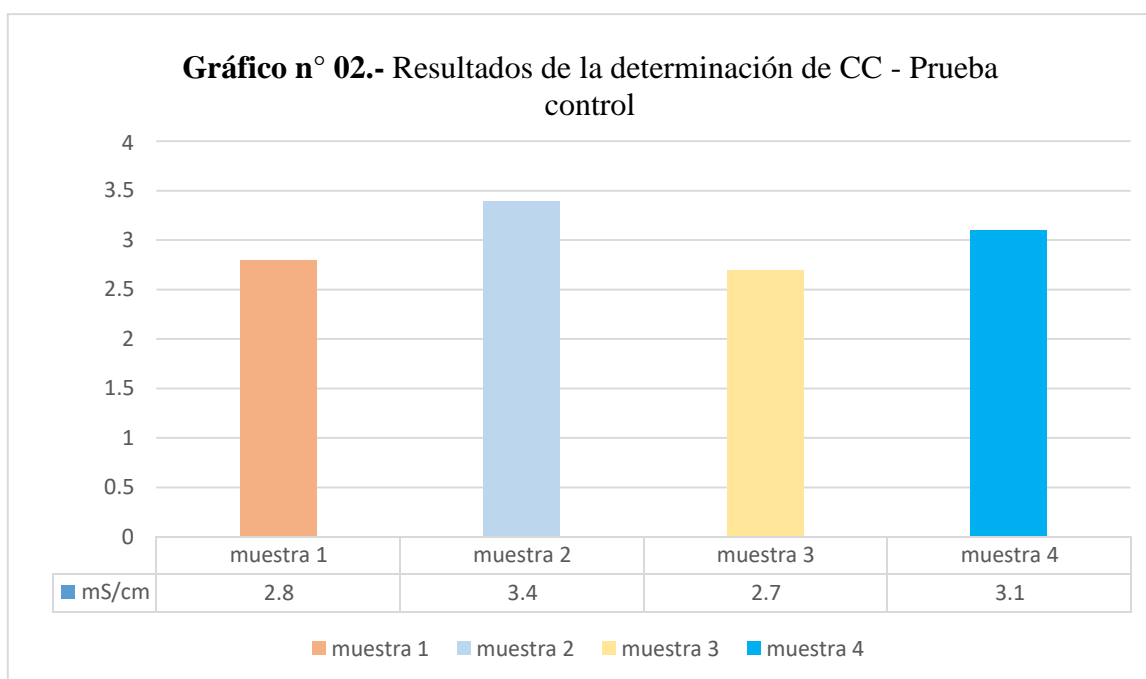
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico n° 01 nos muestra valores de pH en diferentes muestras de suelo a simple vista sin contaminante extraído del establecimiento de mecánica automotriz. En la muestra 1 se determinó un pH de 6.5, muestra 2 un pH de 6.8, muestra 3 un pH de 7.3, muestra 4 un pH de 7.4.

Tabla n° 02.- Resultados de la determinación de conductividad eléctrica – Prueba control

<i>Conductividad eléctrica</i>	<i>mS/cm</i>	<i>Promedio total</i>
<i>Muestra 1</i>	2.8	3
<i>Muestra 2</i>	3.4	
<i>Muestra 3</i>	2.7	
<i>Muestra 4</i>	3.1	

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

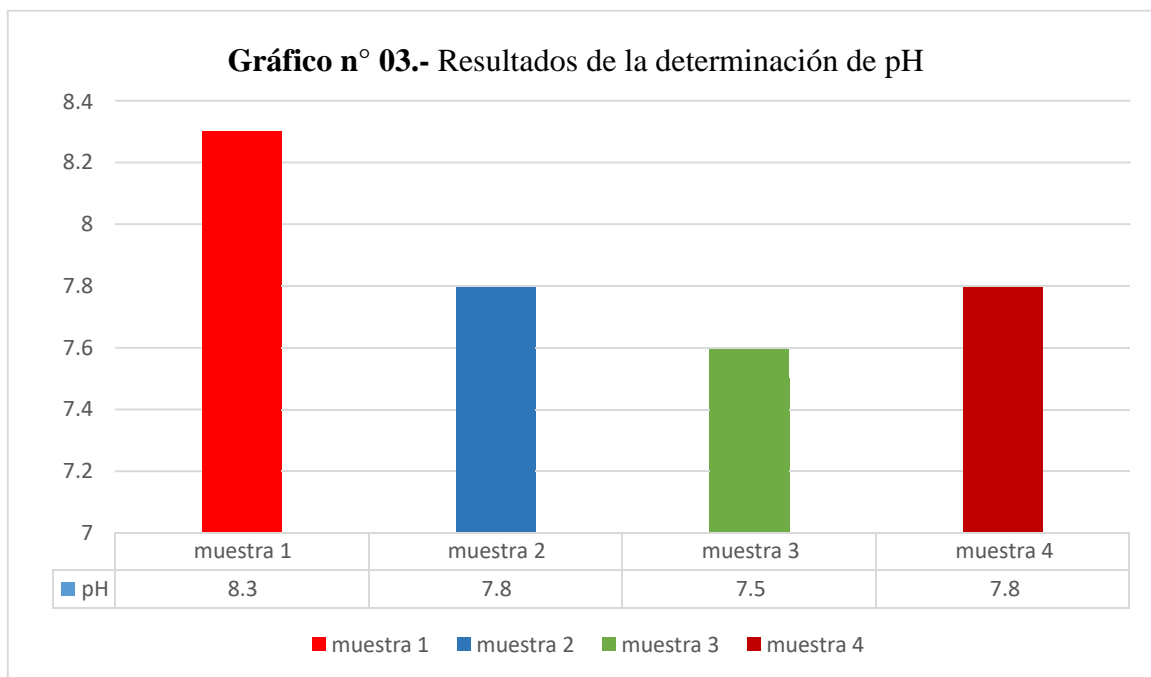
En el gráfico n° 02 nos muestra valores de conductividad eléctrica, anteriormente analizados con el multiparámetro, en suelos sin combustibles, grasas, etc. En la muestra 1 un valor de 2.8 mS/cm, en la muestra 2 un valor de 3.4 mS/cm, en la muestra 3 un valor de 2.7 mS/cm y por último en la muestra 4 un valor de 3.1 mS/cm.

✓ Condiciones fisicoquímicas del suelo contaminado con COVs

Tabla n° 03.- Resultados de la determinación de pH.

<i>Potencial de Acidez</i>	<i>pH</i>	<i>Promedio total</i>
<i>Muestra 1</i>	8.3	7.9
<i>Muestra 2</i>	7.8	
<i>Muestra 3</i>	7.5	
<i>Muestra 4</i>	7.8	

Fuente: Elaboración propia.



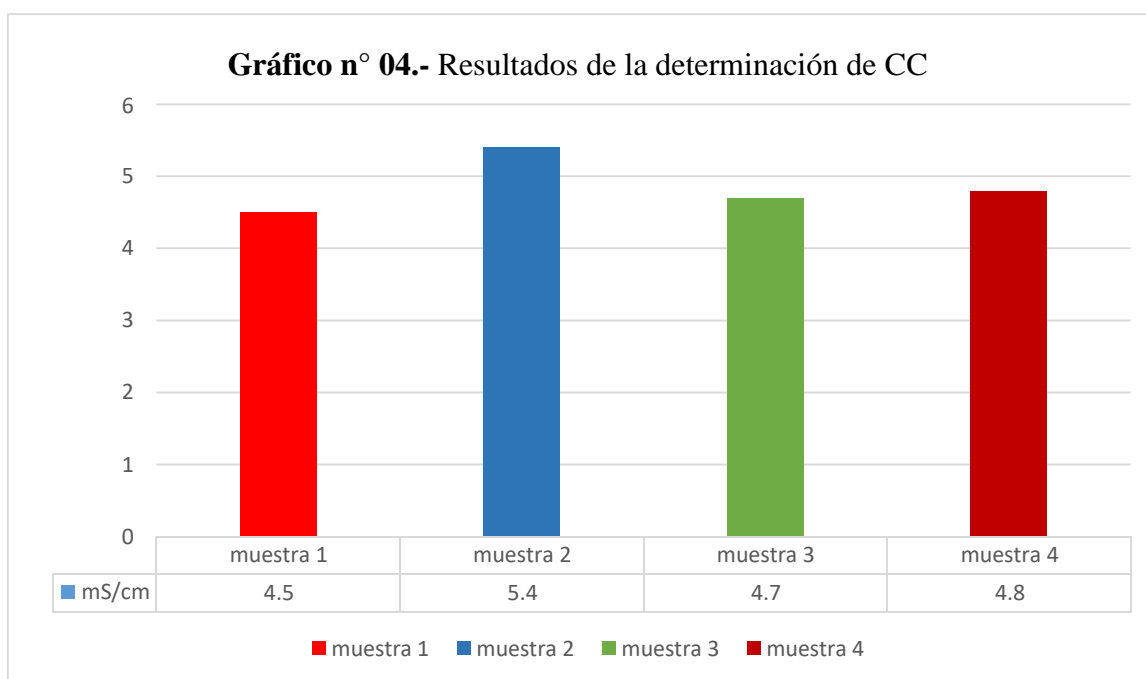
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico n° 03 nos muestra valores de pH en diferentes muestras de suelo contaminado, extraído del establecimiento de mecánica automotriz. En la muestra 1 se determinó un pH de 8.3, muestra 2 un pH de 7.8, muestra 3 un pH de 7.5, muestra 4 un pH de 7.8.

Tabla n° 04.- Resultados de la determinación de conductividad eléctrica.

<i>Conductividad eléctrica</i>	<i>mS/cm</i>	<i>Promedio total</i>
<i>Muestra 1</i>	4.5	4.6
<i>Muestra 2</i>	5.4	
<i>Muestra 3</i>	4.7	
<i>Muestra 4</i>	4.8	

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico n° 04 nos muestra valores de conductividad eléctrica, anteriormente analizados con el multiparámetro, en suelos con combustibles, grasas, etc. En la muestra 1 se determinó un valor de 4.5 mS/cm, en la muestra 2 un valor de 5.4 mS/cm, en la muestra 3 un valor de 4.7 mS/cm y por último en la muestra 4 un valor de 4.8 mS/cm.

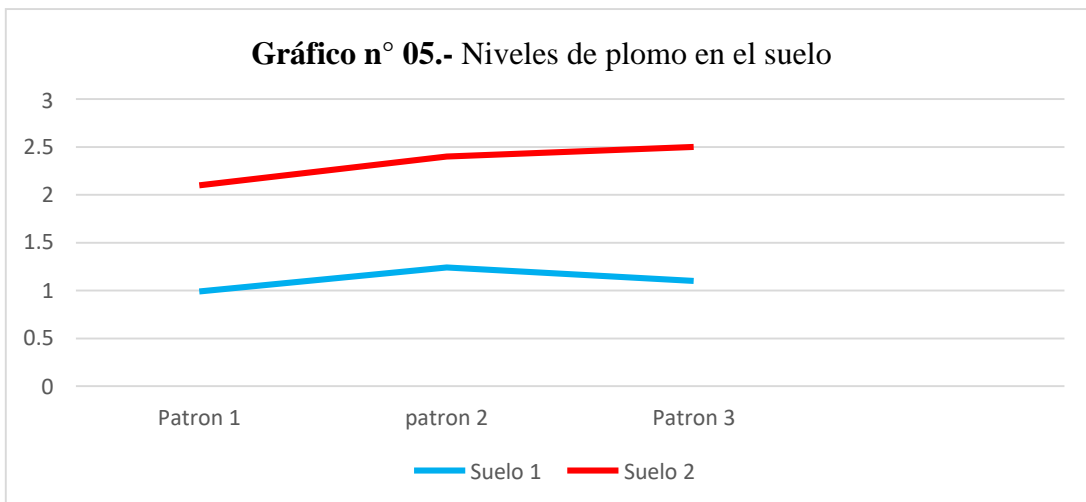
- ✓ Determinación del nivel plomo en suelo de establecimiento de mecánica automotriz.

Es necesario precisar en este punto, que la muestra 1 se extrajo de suelo sin contaminantes de agentes químicos tales como el uso de combustibles fósiles, y la muestra 2 se extrajo de suelo contaminado con dichos combustibles.

Tabla n° 05.- Niveles de plomo en muestras de suelo.

	<i>Muestra 1</i>	<i>Muestra 2</i>
<i>Patrón 1</i>	0.99 g/kg	2.1 g/Kg
<i>Patrón 2</i>	1.24 g/Kg	2.4 g/Kg
<i>Patrón 3</i>	1.1 g/Kg	2.5 g/Kg

Fuente: Elaboración propia.



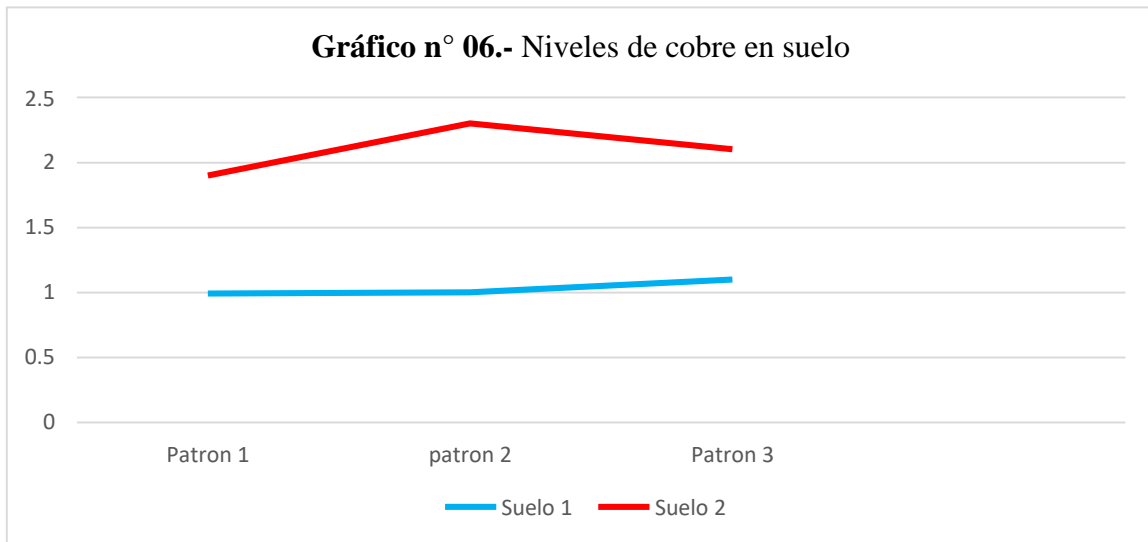
Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Determinación del nivel cobre en suelo de establecimiento de mecánica automotriz.

Tabla n° 06.- Niveles de cobre en muestras de suelo.

	<i>Muestra 1</i>	<i>Muestra 2</i>
<i>Patrón 1</i>	0.99 g/Kg	1.9 g/Kg
<i>Patrón 2</i>	1. g/Kg	2.3 g/Kg
<i>Patrón 3</i>	1.1 g/Kg	2.1 g/Kg

Fuente: Elaboración propia.



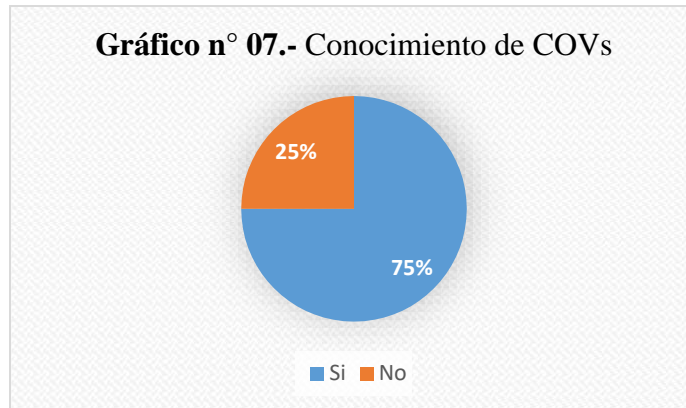
Fuente: Elaboración propia.

- ✓ Resultados de encuesta realizada a trabajadores del establecimiento de mecánica automotriz “LEANED”

Datos:

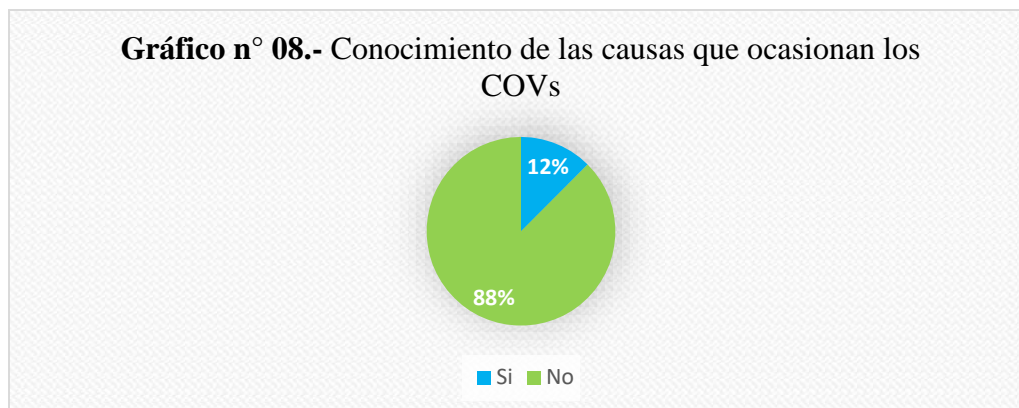
Encuestados: 8 trabajadores

1. ¿Sabe usted que son compuestos orgánicos volátiles?



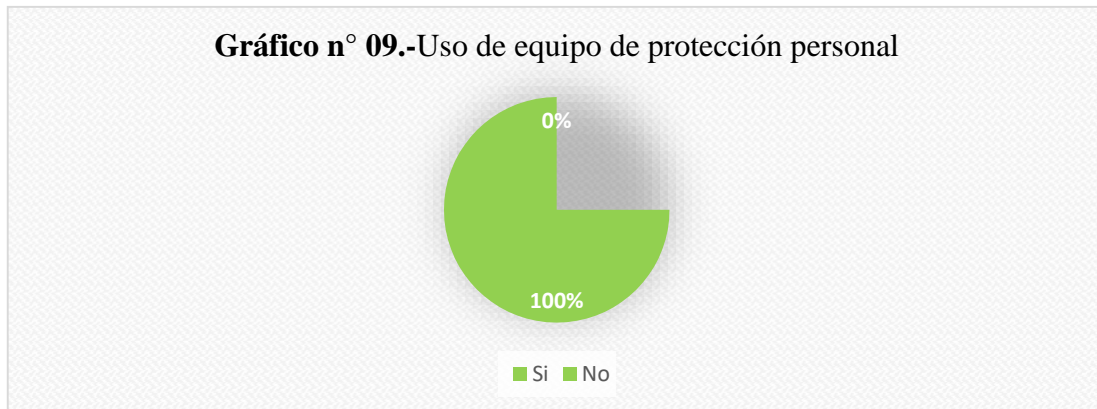
En el gráfico n° 07 se observa que seis trabajadores que representan un 75% conocen el término de compuestos orgánicos volátiles y dos trabajadores que representan un 25% desconocen por completo dicho término.

2. ¿Conoce las causas que pueden ocasionar la mala disposición final de combustibles fósiles, grasas y aceites?



En el gráfico n° 08 se observa que 7 personas desconocen las causas que estos COVs pueden llegar a ocasionar y 1 persona que representa un 12% del total de trabajadores conoce las causas.

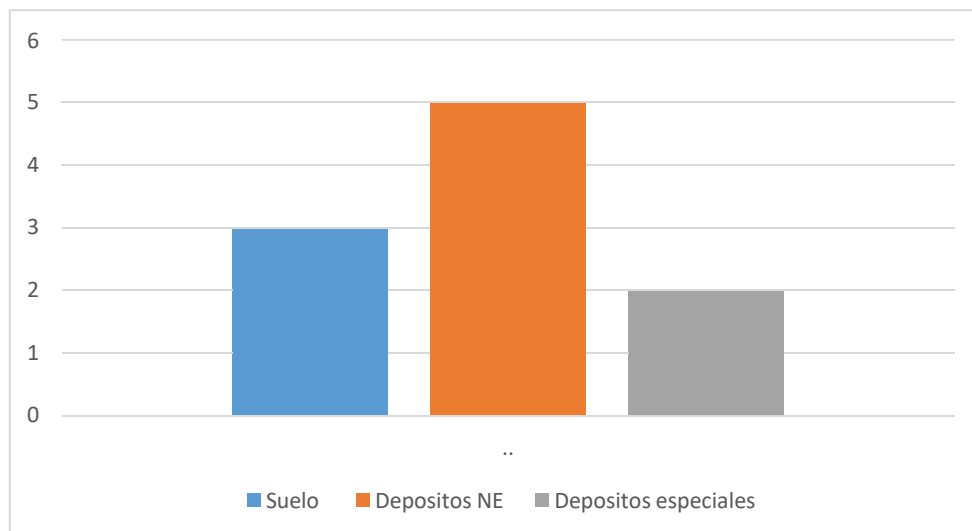
3. ¿Usa equipo de protección personal para el uso de compuestos orgánicos volátiles?



En el gráfico n° 09 se observa que el 100% de los trabajadores no utilizan equipo de protección personal.

4. ¿Dónde depositan los fluidos restantes de las reparaciones de los automóviles?

Gráfico n° 10.- Disposición final de combustibles



En el gráfico n° 10 se observa que 3 trabajadores arrojan al suelo el combustible, 5 trabajadores a depósitos no especiales (baldes).

IV. DISCUSIÓN

Según Bocángel Rodríguez, menciona que la reducción más significativa en el tratamiento de suelo con compuestos orgánicos volátiles en el terrario número tres denominado psicotolerante, el cual se obtuvo un 58.41% de eficiencia. Pues se considera que dicho consorcio es el mejor para tratamientos de suelos contaminados.

En el presente trabajo de investigación hace referencia a los impactos que los compuestos orgánicos volátiles causan al entrar en contacto con el suelo, dichas sustancias son manipuladas de manera inadecuada e impropia, llegan a provocar daños en la salud y el ambiente. Cabe mencionar que las se necesita estrategias como las que plantea Bocángel Rodríguez, él se basa en la utilización de consorcios bacterianos para los tratamientos correspondientes.

En cuanto a lo que nos plantea Buendía Ríos, Hildebrando, hace mención que la utilización de los derivados del petróleo tales como la gasolina, combustible, querosene entre otros más, son elementos o sustancias químicas que alteran la micro flora bacteriana y fauna. Dañando gravemente sus sistemas. Buendía realizó experimentos apartar de estiércol y aserrín, donde se obtuvo como resultado final que las combinaciones de ambas son mucho más eficaces con un 22.5 que por separados, entonces nos conlleva a pensar que la propuesta de Bocángel R. tendría muchas más ventajas ya que es de muy bajo costo y periodos de tiempo.

Gutiérrez plantea que estos procesos son excelentes para el tratamiento de suelo, pero sin embargo, la falta de acceso a la información y la falta de educarnos ambientalmente, hacen de este un problema mucho mayor. Es por ello que Laura nos sugiere utilizar lodos residuales estabilizados, dado a la falta de información exacta no se consideró el poder de eficiencia de dichos tratamientos.

Según Alvarado Cecilia S. en su trabajo de investigación considero que los causantes de dichos problemas, son la actividad petrolera. Menciona que el tratamiento convencional logro mejorar las condiciones en las que se encontraba el suelo debido a la diversidad de microorganismos presentes, factor fundamental para biorremediación del suelo.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Se concluye que al analizar las muestras de suelo en el establecimiento de mecánica automotriz, se determinó que el nivel promedio en el suelo sin agentes químicos se obtuvo una conductividad eléctrica de 3 mS/cm y un pH de 7, plomo (Pb) un nivel promedio de 1.1 mg/g y un nivel de cobre de 1 mg/g de suelo, en el caso de análisis con agentes químicos (contaminado por COV) se obtuvo un nivel promedio de conductividad eléctrica en suelo contaminado por COV fue de 4.6 mS/cm y un pH de 7.9, plomo (Pb) un nivel promedio de 2.33 mg/g y un nivel de cobre de 2.1 mg/g de una muestra de suelo.
- ✓ Las causas que se determinaron al realizar un diagnóstico in situ a este tipo de problemas, tiene que ver con la inadecuada manipulación de los compuestos orgánicos volátiles en estos establecimientos de mecánica automotriz, cabe resaltar que no se tiene un adecuado control de estos compuestos orgánicos volátiles, para su disposición final.
- ✓ La propuesta necesaria es realizar un plan de gestión ambiental para hidrocarburos y/o sustancias orgánicas volátiles en el cual constituya una adecuada manipulación y disposición final sin alterar las características fisicoquímicas de los recursos naturales. También se puede realizar un sistema de tratamiento de suelo mediante biopilas lo cual se constituye en biodegradar ex situ los hidrocarburos que se encuentren en área afectada o contaminada.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Llevar un control óptimo y/o adecuado para compuestos orgánicos volátiles.
- ✓ Utilizar equipos de protección personal cuando se manipulen dichos compuestos, para evitar contraer algún tipo de enfermedad cancerígena u otras enfermedades relacionadas con los mismos.
- ✓ Utilizar productos biodegradables como generadores de energía limpia para reducir la contaminación ambiental.

REFERENCIAS

Alvarado, C. (2016). Biodegradación aerobia de fracciones de hidrocarburos provenientes de la actividad petrolera en un suelo de la región Patagonia Norte. Argentina.

Anza, H. G. (2016). Biorremediación de suelos contaminados con aceite automotriz usados mediante sistema de Biopilas. Mexico.

Bocángel, C. d. (2016). Evaluacion de la eficacia de un consorcio bacteriano aislado en la base peruana "Machu Picchu" - Antártida en la bioremediación de suelos contaminados con hidrocarburos de petróleo, a nivel de terrarios.

Buendía, H. (2012). Biorremediación de suelos contaminados por hidrocarburos mediante compost de aserrín y estiércoles. Perú - Lima: Universidad Mayor de San Marcos.

Bustamante, J. L. (2007). Remediación de suelos y aguas subterráneas por contaminación de hidrocarburos en los terminales de Mollendo y Salaverry de la Costa Peruana. Perú - Lima.

Carrera, C. (19 de Octubre de 2008). Compuestos Organicos volatiles. Obtenido de Compuestos Organicos volatiles: <http://duosalud.wikispaces.com/file/view/productos+vol%C3%A1tiles.pdf>

Dufuss, George (1995). Environmental Toxicology.

Gabriel, E. K. (2003). degradación de compuestos orgánicos volátiles (COVs) por fotocatalisis heterogénea con dióxido de titano y radiación ultra violeta. Perú - Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Gutiérrez, L. I. (2010). Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos usando lodos residuales estabilizados y fertilización. Perú - Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

Hunt D., Johnson C. (1996). Sistemas de Gestión Ambiental, Madrid.

Kneese et al (1974). Ecología y Contaminación, Buenos Aires. Segunda edición 1974

Lopez, D. (2003). Características químicas del suelo y su importancia. Colombia: Editorial Reyes.

Manahan, S. (2007). Introduccion a la química ambiental. En M. Stanley, Introduccion a la química ambiental. Mexico: Editorial Reverte S.A.

Ministerio de Energía y Minas (1996). Resolución Ministerial N.O 011-96-EM/VMM

Ministerio de Energía y Minas (1996). Guía de Manejo Ambiental de Reactivos y Productos Químicos.

Ministerio de Energía y Minas (1994). Protocolo de Monitoreo, de Calidad de suelo

Riberos, R. G. (2017). Compuestos orgánicos volátiles, en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú - análisis de caso y estrategias de gestion ambiental y salud ocupacional. Perú.

Roberts H., Robinson, G, (1998). ISO 14001 Environmental Management System: Manual de Sistemas de Gestión Ambiental.

Vernier, J. (1998). El medio Ambiente y sus características. Mexico: CRUZ O. S.A.

Weininger, S. (1998). Química Orgánica. Barcelona: Editorial Reverte S.A.

ANEXOS

- ✓ Extracción de muestras de suelo.

Anexo 01.- Extracción de muestra PC

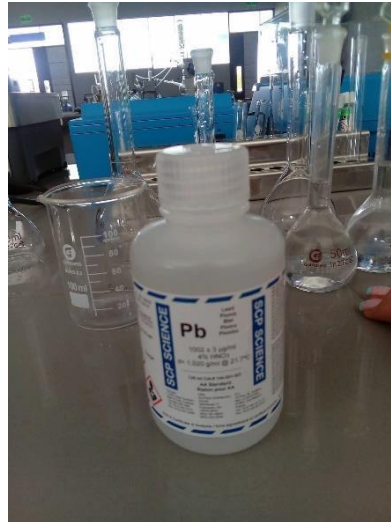


Anexo 02.- Extracción de muestra COV

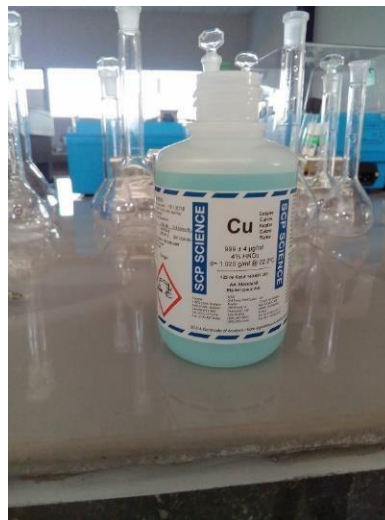


- ✓ Analisis de COVs en suelos extraidos de establecimientos de mecanica automotriz.

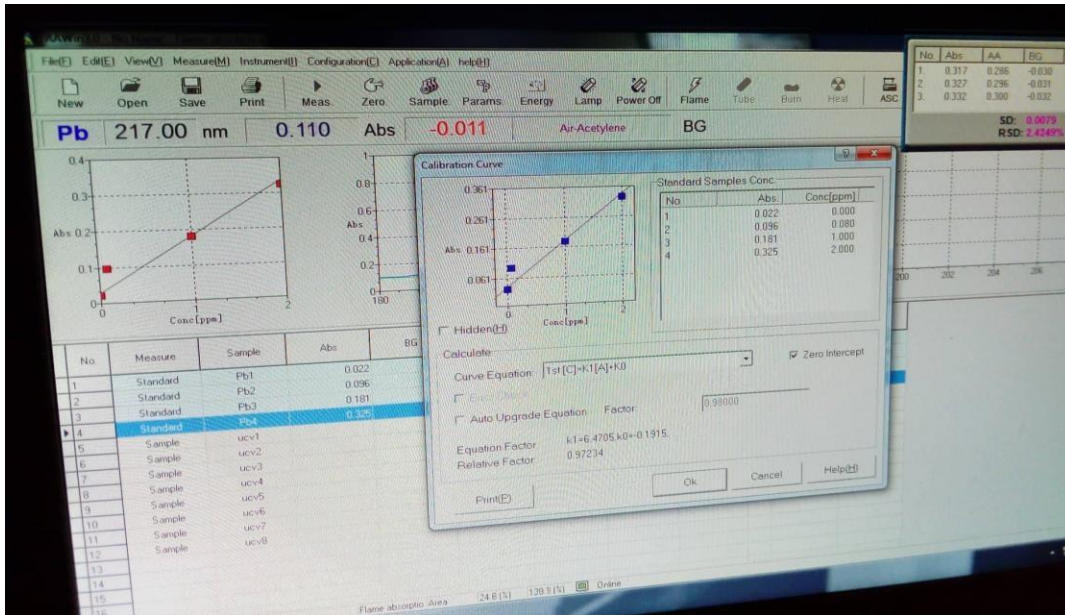
Anexo 03.- Estandar de calibración para analisis de plomo



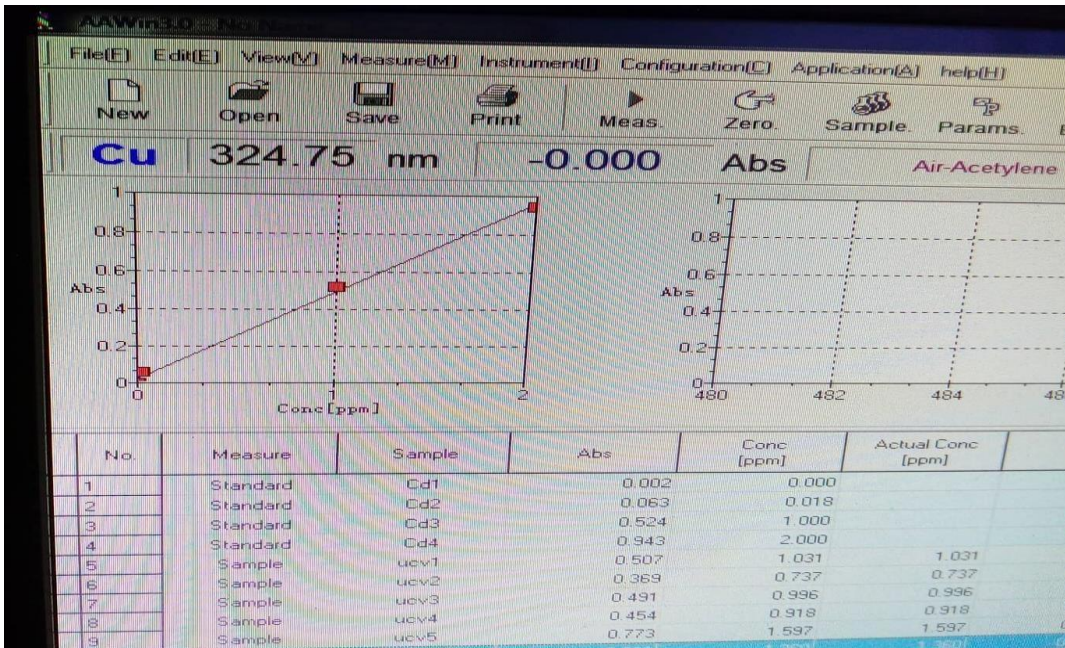
Anexo 04.- Estandar de calibración para analisis de cobre



Anexo 05.- Columna de calibracion para plomo



Anexo 06.- Columna de calibracion para cobre.



Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Tipo de investigación	Población	Técnicas	Método de análisis
<p>Se necesita reconocer, promocionar y apoyar la gestión ambiental para fomentar la sostenibilidad y poder contribuir a la existencia de suelos sin contaminantes en niveles descontrolados, de un mundo el cual se interese en promover la seguridad en las industrias alimentarias y de los ecosistemas estables cuya</p>	<p>Objetivo general Evaluar el impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz.</p> <p>Objetivos específicos Analizar la calidad del suelo que presentan compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz.</p>	<p>Cuanto mayor sea la contaminación por compuestos orgánicos volátiles en el suelo, habrá mayor alteración de sus componentes fisicoquímicos y biológicos.</p>	<p>Evaluación de suelos de establecimiento de mecánica automotriz</p> <p>Compuestos orgánicos volátiles</p>	Aplicativo	Área del terreno involucrado (100 m ²)	<p>Técnica de gabinete.</p> <p>Técnica de campo:</p> <p>La observación</p> <p>Recolección de muestra</p> <p>Etapas del muestreo</p> <p>Técnica de laboratorio:</p> <p>Análisis fisicoquímicos del suelo</p> <p>Análisis de plomo (Pb) en muestras de suelo contaminado</p>	<p>Método de absorción atómica</p>
				Diseño	Muestra		
				<p>El presente proyecto de investigación tiene como enfoque cuantitativo, con un diseño experimental.</p>	<p>La muestra está conformada por:</p> <p>4 Kg. De suelo sin contaminantes</p> <p>4 Kg. De suelo contaminado</p>		

<p>función es continuar con la vida misma.</p>	<p>Identificar las causas que generan el impacto en el suelo de los establecimientos de mecánica automotriz.</p> <p>Plantear soluciones para mitigar el impacto de compuestos orgánicos volátiles en el suelo de los establecimientos de mecánica automotriz.</p>				<p>El tipo de muestreo es estratificado por lo que el terreno no cuenta con las mismas características.</p>	<p>Análisis de cobre (Cu) en muestras de suelo contaminado.</p>	
--	---	--	--	--	---	---	--



AOT-033-2019/DI-UCV-CH

ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Yo, Dr. Herry Lloclla Gonzales, Director de Investigación, y revisor del trabajo académico titulado: "EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE MECÁNICA AUTOMOTRIZ".

Del egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental:
ESQUIVEL CUBAS, ANTHONY DANNY

Constato que, el citado trabajo académico tiene un índice de similitud del **12%**, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, grado de coincidencias irrelevantes que convierte el trabajo en aceptable y no constituye plagio; en tanto, cumple con todas las normas del uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chiclayo, 26 de Marzo de 2019.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

"Evaluación de impacto ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz"

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE BACHILLER EN INGENIERÍA AMBIENTAL

AUTOR (A):

Anthony Danny Esquivel Cubas

ASESOR:

Ing. Cesar Augusto Arbulu López

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad y gestión de los recursos naturales

CHICLAYO - PERÚ

2017

REPORTE - ESQUIVEL CUBAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

12%	11%	0%	5%
ÍNDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	pt.scribd.com Fuente de Internet	2%
3	duosalud.wikispaces.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Pennsylvania State System of Higher Education Trabajo del estudiante	1%
5	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	www.rocamix.es Fuente de Internet	<1%
7	www.revistascca.unam.mx Fuente de Internet	<1%
8	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN
REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV**

Yo Esquivel Cubas, Anthony Danny.....
identificado con DNI N° 76317200., egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental.... de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado
" Evaluación de impacto Ambiental de compuestos orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz....."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

FIRMA

DNI: 76317200.....

FECHA: 09 de Abril.... del 2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

E. P. Ingeniería Ambiental

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Esquivel Cubas Anthony Danny

INFORME TITULADO:

"Evaluación de Impacto Ambiental de compuestos

orgánicos volátiles en los establecimientos de mecánica automotriz"

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Bachiller en Ingeniería Ambiental

SUSTENTADO EN FECHA: 04 Abril 2019

NOTA O MENCIÓN: aprobado por Unanimidad



[Firma]
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN