



# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES (COVS) COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES, APLICADO A ESTACIONES DE SERVICIO QUE COMERCIALIZAN COMBUSTIBLES LÍQUIDOS”: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA CIENTÍFICA

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en **Ingeniería Industrial**

Autores:

Jorge Luis Dulanto Gamonal

Marcos Junior Gomero Fiestas

Asesor:

Mg. MARIO EDISON NINAQUISPE SOTO

Lima - Perú

2018

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por habernos permitido llegar hasta este punto y habernos dado salud para lograr  
nuestros objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Dedicado a nuestras familias por su apoyo incondicional, sacrificio de su tiempo y  
comprensión, ya que fueron pilares para lograr nuestras metas.

Los autores.

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por bendecirnos la vida, por guiarnos a lo largo de nuestra existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a nuestros padres por ser los principales promotores de nuestros sueños, por confiar y creer en nuestras expectativas, por los consejos, valores y principios que nos han inculcado.

Agradecemos a nuestras familias por creer en nosotros, por su sacrificio y apoyo incondicional en momentos difíciles en este largo camino de dificultades y travesías.

Finalmente queremos agradecer a la Universidad Privada Del Norte, Docentes y compañeros por la oportunidad de compartir en sus aulas conocimientos y experiencias inolvidables que compartimos día a día.

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
TABLA DE CONTENIDO .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
ÍNDICE DE FIGURAS .....	6
RESUMEN .....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	12
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	27
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES .....	49
REFERENCIAS .....	50

## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Base De Datos De Búsqueda .....	14
<i>Tabla 2.</i> Resumen De Tabla De Búsqueda .....	14
<i>Tabla 3.</i> Matriz De Base De Datos .....	15
<i>Tabla 4.</i> Artículos analizados y buscadores .....	29
<i>Tabla 5.</i> Cantidad de resultados por año .....	30
<i>Tabla 6.</i> Cantidad de Investigaciones por Año .....	41
<i>Tabla 7.</i> Objetivo de Investigación según resultados.....	42
<i>Tabla 8.</i> Tipo de Estaciones de Servicio a Nivel Nacional .....	47

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1.</i> Diagrama de Flujo de Procesos de investigación de resultados .....	28
<i>Ilustración 2.</i> Porcentaje De Trabajos Por Buscador .....	29
<i>Ilustración 3.</i> Porcentaje De Investigación Por Año De Estudio .....	31
<i>Ilustración 4.</i> Fuentes De Emisión De Vapores COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles) .....	35
<i>Ilustración 5.</i> Sistema De Recuperación De Vapores .....	36
<i>Ilustración 6.</i> Recuperación De Vapores Fase I .....	39
<i>Ilustración 7.</i> Despacho De Combustible - Escenario Actual .....	39
<i>Ilustración 8.</i> Emisión De Vapores En El Despacho De Gasolina A Un Vehículo .....	40
<i>Ilustración 9.</i> Porcentaje De Investigaciones Por Año .....	42

## RESUMEN

El análisis de revisión sistemática estudiará el sistema de recuperación de vapores COVs que se producen en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos.

El objetivo de la elaboración del presente proyecto es analizar los estudios teóricos y técnicos sobre el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplica a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.

Las fuentes de información utilizadas como bibliotecas virtuales o bases de datos: Google Académico, Renati- SUNEDU, Proquest. Se buscará información del periodo 1990 - 2018, en idioma español e inglés, estatus de publicación (últimos 28 años), tipos de publicación (revistas, tesis doctorales, tesinas, normas y decretos supremos).

Uno de los hallazgos encontrados en la revisión sistemática es la tesis de (Moreno Campos, 1999) “Proyecto de instalación y verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados”, indica que Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles (COV) hacia la atmósfera. Este es un proceso usado durante la entrega y operaciones de abastecimiento en lugares de abastecimiento de combustible a vehículos como un medio para mejorar la calidad del aire.

De los resultados obtenidos en los estudios de la revisión sistemática se demuestra la importancia de contar con el sistema de recuperación de vapores COVs en las estaciones de servicio de nuestro país, los COVs son vapores de los combustibles líquidos que al no ser tratados debidamente ocasionan daño al medio ambiente y el ser humano.

De la búsqueda de información realizada para nuestro trabajo de revisión sistemática se presentó limitaciones en el alcance de la investigación ya que en el Perú solo se ha implementado el sistema de recuperación de vapores COVs en el proceso de descarga de

combustible en las estaciones de servicio, la norma legal no contempla su implementación en el proceso de despacho de combustible al vehículo motorizado.

**PALABRAS CLAVES:** Contaminación atmosférica, Emisión de contaminantes, Sistema de recuperación de vapores, Compuestos orgánicos COVs.



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación estudiará el sistema de recuperación de vapores COVs que se encuentran en las estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos en el Perú, los vapores de COVs se generan en mayor proporción en los procesos de descarga y despacho de combustible. En estos últimos años el parque automotor del país mencionado se ha incrementado por consiguiente se genera la necesidad de mayor consumo de combustible y nuevas estaciones de servicio como puntos de abastecimiento.

Para el presente trabajo de investigación se ha tomado en cuenta estudios similares realizados a estaciones de servicio que cuentan con sistema de recuperación de vapores y que tienen por finalidad recuperar los vapores que se originan cuando el camión cisterna realiza la descarga de combustible en los tanques de almacenamiento de la estación de servicio; los vapores generados en el despacho de combustible del llenado de tanque de vehículos motorizados no son recuperados, estos vapores están en contacto directo con el personal de la estación y el medio ambiente, debido a esta situación en las operaciones de los establecimientos que comercializan combustibles líquidos debemos preguntarnos, en los últimos 28 años ¿Qué sistema de recuperación de vapores se ha implementado en las estaciones de servicio en el Perú para controlar la emisión de vapores COVs al medio ambiente y contacto al ser humano?.

“Los COVs son sustancias químicas orgánicas suficientemente volátiles para existir en forma de vapores en la atmósfera en condiciones normales de temperatura y presión” (Riveros Alcedo, 2017)

La disminución de la calidad del aire debido a la contaminación atmosférica en zonas urbanas es producto de un conjunto de factores como la cantidad y calidad de los combustibles utilizados por los distintos procesos industriales, las actividades productivas y

de población y por las condiciones meteorológicas (locales y globales) y fisiográficas que modifican la química atmosférica. (Cárdenas González, Revah Moiseev, Hernández Jiménez, Martínez Sánchez, & Gutiérrez Avedoy, 2003)

La naturaleza de los contaminantes del aire varía según la industria de que se trate. También la concentración de los distintos contaminantes en la atmósfera varía mucho dependiendo del proceso y el lugar en que se produzca. Por otra parte, numerosos solventes orgánicos pueden estimular sensaciones olfativas, ocasionando molestia y disconfort en los individuos. Los olores pueden afectar el estado de ánimo de las personas y suscitar efectos psicológicos y fisiológicos en el organismo. (Ramos Santos, 2017).

La Agencia de protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos identifica la Gasolina como un producto químico peligroso la gasolina deriva una mezcla de hidrocarburos obtenida del petróleo por destilación fraccionada la cual se utiliza principalmente como combustible en motores de combustión interna.

La manera más probable a través de la cual el trabajador se podría exponer a la gasolina es al respirar los vapores de gasolina mientras opera el llenado del tanque de gasolina de un automóvil durante su jornada de trabajo en la Estación de Gasolina, Si un empleado de la estación de gasolina llena el tanque de un automóvil podría exponerse a una cantidad desconocida de vapores de gasolina. (Narvaez Ochoa, 2014)

El alcance del presente trabajo analizara los resultados de investigación realizados a estaciones de servicio en el Perú que comercializan combustibles líquidos y que cuentan con sistema de recuperación de vapores. En estas estaciones de servicio se realizan las operaciones de proceso de descarga combustible en los tanques de almacenamiento y el proceso de despacho de combustible a vehículos motorizados, en ambos procesos se generan emisión de

vapores COVs, cabe mencionar que no se consideró estaciones de servicio que comercializan GLP y GNV.

Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles (COV) hacia la atmósfera. Este es un proceso usado durante la entrega y operaciones de abastecimiento en lugares de abastecimiento de combustible a vehículos como un medio para mejorar la calidad del aire. (Moreno Campos, 1999)

El objetivo de la elaboración del presente trabajo es analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para el presente trabajo es la “revisión sistemática de la literatura científica”.

“Una revisión sistemática de la literatura es un medio para identificar, evaluar e interpretar todas las investigaciones disponibles relevantes para una pregunta de investigación o área temática en particular, o Fenómeno de interés”. (Kitchenham, 2004).

Dentro de los criterios de búsqueda del tema fue analizar que estudios se han realizado acerca del tratamiento de las emisiones de vapores COVs que se generan en las estaciones de servicio, existe preocupación de qué forma se están tratando estos vapores que generan los combustibles líquidos en los procesos de descarga de combustible y atención al cliente, estos vapores son expuestos al medio ambiente y las personas que laboran en la estación de servicio por ello se buscaría los temas relacionados a ¿Qué sistema de recuperación de vapores se ha implementado en las estaciones de servicio en el Perú para controlar la emisión de vapores COVs al medio ambiente y contacto al ser humano?, en el cumplimiento del objetivo: Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018. Ante la necesidad de mayor información nuestro criterio de búsqueda se extendió a niveles internacionales ya que existe mayor número de trabajos de investigación asimismo se amplió el concepto de búsqueda de información en relación a nuestro tema de investigación tales como: emisión de vapores COVs, sector hidrocarburo y su relación con la emisión de COVs, sistemas de recuperación de vapores Fase I y II, este concepto nos dio una visión más amplia de la investigación.

Como justificación de los criterios de **inclusión y exclusión** de documentos se muestra las siguientes acciones

**Inclusión:**

- Para la búsqueda de información se revisara del periodo 1990 – 2018.
- La selección de información será en idioma español.
- Los tipos de publicación a seleccionar serán revistas, tesis doctorales, tesinas, revistas profesionales, informes técnicos, normas, decretos supremos.
- Los buscadores a utilizar para validar la información serán Ebsco, Repositorios de Universidades Nacionales e Internacionales, Google Académico, Sunedu, Renati, Redalyc O Scielo.
- Se buscará información relacionada con el tema de investigación considerando estudios en emisión de vapores COVs y recuperación de vapores en estaciones de servicio Fase I y II.

**Exclusión:**

- Investigaciones que no demuestre relación con el tema de investigación
- Investigaciones menores al año 1990
- Investigaciones que no guarden relación con la pregunta de investigación.

Fuente de información utilizada como bibliotecas virtuales o bases de datos: Google Académico, Renati- SUNEDU, Proquest.

Para la construcción de la tabla de base de datos se tomaron en consideración los siguientes puntos, palabras claves, buscador, accesibilidad de la información, bibliografía se citó en APA, autor, título de los trabajos y año de la publicación.

Tabla 1. Base De Datos De Búsqueda

Sumatoria	Autor	Title	Año	Accesibilidad	BD	Abstract	Keyword	APA	Resultado
-----------	-------	-------	-----	---------------	----	----------	---------	-----	-----------

Fuente: elaboración propia

De la investigación de información sobre trabajos relacionados con nuestro trabajo se resume en el siguiente cuadro de base de datos según el tipo de buscador utilizado en este proceso.

Tabla 2. Resumen De Tabla De Búsqueda

BUSCADOR	TOTAL
GOOGLE ACADÉMICO	22
PROQUEST	6
RENATI SUNEDU	2
<b>TOTAL:</b>	<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia. En esta tabla se muestra la cantidad de trabajos encontrados por cada uno de los buscadores.

Tabla 3. Matriz De Base De Datos

Sumatoria	Autor	Title	Año	Accesibilidad	BD	Abstract	Keyword	APA	Resultado
1	Moreno Campos, Jorge	Proyecto de instalación y verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados	1999	Abierto	Renati-SUNEDU	El objetivo consiste en la Instalación del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II en la estación de servicios ubicado en la Av. Manco Cápac, Distrito del Callao, Provincia Constitucional del Callao, Departamento de Lima, que cuenta con los servicios de venta de combustibles líquidos como gasolina de 97 octanos, gasolina de 95 octanos, gasolina de 90 octanos, gasolina de 84 octanos, diésel - 2 y diésel -1. El interés del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II servirá para reducir la emisión de vapores en un 95 % (según la Agencia de Protección del Medio Ambiente - EPA) originados primordialmente del resultado de la transferencia de combustibles líquidos y emisiones por evaporación, de acuerdo con la EPA, estos representan el 13,4 % de los Componentes Orgánicos volátiles (VOC). Con este sistema estaremos evitando la formación del ozono, debido a que este no es emitido directamente a la atmósfera, el ozono se genera debido a la reacción de los VOC. con los óxidos de Nitrógeno (NOx) y en presencia de la luz solar para formar los contaminantes del aire (ozono). Además, estará ayudando a no exceder el standard del ozono (0.08 ppm. basado en un promedio de 8 horas) establecido por la EPA, también reducirá el smog y olores, bajará el riesgo de cáncer para los empleados de la estación de servicios y a los vecinos de alrededores de la estación, y será un paso grande en la recuperación de gasolina y conservación de energía.	Recuperación de vapores, Almacenamiento de combustible	Moreno Campos, J. M. (1999). Proyecto de Instalación y Verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados. Obtenido de <a href="http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/11743/1/moreno_cj.pdf">http://cybertesis.uni.edu.pe/bitstream/uni/11743/1/moreno_cj.pdf</a>	La tesis indica que el Sistema de Recuperación de Vapores Fase I y Fase II servirá para reducir la emisión de vapores en un 95 % (según la Agencia de Protección del Medio Ambiente - EPA) originados primordialmente del resultado de la transferencia de combustibles líquidos y emisiones por evaporación, de acuerdo a la EPA, estos representan el 13,4 % de los Componentes Orgánicos volátiles (VOC). Con este sistema estaremos evitando la formación del ozono, debido a que este no es emitido directamente a la atmósfera, el ozono se genera debido a la reacción de 1 los VOC. con los óxidos de Nitrógeno (NOx) y en presencia de la luz solar para formar los contaminantes del aire (ozono)
2	E Aránguez, JM Ordóñez, J Serrano	Contaminantes Atmosféricos y su Vigilancia	1999	Abierto	Google académico	Se presentan algunos conceptos básicos relativos a la contaminación atmosférica. Aunque, desde un punto de vista sanitario, nuestro interés se centra en los efectos que producen los contaminantes sobre la salud de la población, es importante conocer cuáles son los principales contaminantes, sus fuentes emisoras, sus características fisicoquímicas, los métodos de captación y análisis que utilizan las estaciones de control de la contaminación atmosférica, los límites establecidos por la legislación vigente y las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud respecto a los niveles de inmisión. Este trabajo repasa estos conceptos en relación con los contaminantes que se han analizado en el Estudio Multicéntrico Español de Contaminación Atmosférica y Mortalidad (EMECAM): partículas, dióxido de azufre (SO2), dióxido de nitrógeno (NO2), monóxido de carbono (CO) y ozono (O3). Para ello se han utilizado las publicaciones más recientes en la materia, incluyendo parte de lo que va a ser en un futuro inmediato el eje de actuación frente a la contaminación atmosférica: el nuevo conjunto de directivas de la Unión Europea (algunas en fase de propuesta) y las recomendaciones últimas (aún sin publicar) de la Organización Mundial de la Salud. Por último, se plantea el amplio abanico de aspectos que incumben a la Salud Pública en el campo de la contaminación atmosférica, a pesar de que la vigilancia y control dependen administrativamente de las autoridades ambientales	Contaminación atmosférica. Salud pública. Partículas. Dióxido de azufre. Dióxido de nitrógeno. Monóxido de carbono. Ozono	Aránguez, E., Ordóñez, J. M., Serrano, J., Aragonés, N., Fernández-Patier, R., Candarillas, A., & Calán, I. (1999). Contaminantes atmosféricos y su vigilancia. Revista española de salud pública, 73, 123-132.	Se entiende por contaminación atmosférica «la presencia en el aire de materias o formas de energía que impliquen riesgo, daño o molestia grave para las personas y bienes de cualquier naturaleza» 1. Siempre ha existido contaminación atmosférica de origen natural, por erupciones volcánicas, incendios, tormentas de arena, descomposición de la materia orgánica o polen, pero es a partir del descubrimiento del fuego por el hombre cuando aparece la contaminación atmosférica antropogénica 0 contaminación atmosférica en sentido estricto 2, la cual ha cobrado importancia, sobre todo, a partir de la revolución industrial y el uso masivo de combustibles fósiles como fuente de energía

3	Cecilia Gobbée Tuli	Eliminación de Vapores de Gasolina por Biofiltración	2000	Abierto	Google académico	En el presente trabajo de investigación se estudia la biofiltración para el tratamiento de aire contaminado con vapores de gasolina. La biofiltración es una tecnología alternativa cuyo estudio es interesante por tres razones fundamentales: es económica, ha probado ser efectiva para la eliminación de COVs y su utilización para el tratamiento de vapores de combustibles está en desarrollo. Las posibles aplicaciones, en sitios de remediación de suelos o para controlar las emisiones de gasolina en gasolineras	eliminación vapores gasolina por biofiltración	Tuli, M. C. G. (2000). Eliminación de vapores de gasolina por biofiltración. Maestría en Biotecnología. UAM-Iztapalapa.	Un biofiltro es un sistema en donde la corriente gaseosa contaminada pasa a través de una torre empacada, que contiene los microorganismos que llevarán a cabo la oxidación del o de los contaminantes del gas. Los contaminantes son eliminados de la corriente mediante degradación microbiana, produciendo CO <sub>2</sub> y agua como productos finales de las reacciones metabólicas. La fase acuosa es estacionaria y forma una pequeña capa alrededor de las partículas del soporte, manteniéndolo húmedo y permitiendo el desarrollo de las colonias microbianas.
4	Octavio, Kathleen H; Arrocha, Alfonso; Sanhueza, Eugenio	Compuestos Orgánicos Volátiles en la Atmósfera de la Gran Sabana I. Concentraciones y Química Atmosférica	2001	Abierto	Proquest	El estudio se realizó en La Gran Sabana, Parque Nacional Canaima, básicamente en la Estación Científica de Parupa. Las partículas se recolectaron con muestreadores de bajo y alto volumen, estas últimos equipados con impactadores en cascada. La extracción de las partículas solubles en agua se realizó en equipo de ultrasonido y el análisis de los aniones orgánicos se hizo por cromatografía de iones. Los resultados indican que los aniones formiato, acetato, piruvato y oxalato son importantes componentes de los aerosoles atmosféricos de La Gran Sabana, cuyas concentraciones en Parupa son 24 ±15ppt, 44 ±54 ppt, 4 ±2ppt y 31 ±15ppt, respectivamente. Estos niveles son similares a los reportados en otros lugares rurales del mundo. Por su diámetro media de masa, el formiato (1,8µm) y el acetato (2,2µm) se encuentran entre las partículas gruesas (>1,5µm), en cambio la mayor fracción de piruvato (0,92µm) y oxalato (1,0µm) se encuentran entre las partículas finas (<1,5µm). En general, los ácidos orgánicos correspondientes deben producirse principalmente en la oxidación de compuestos orgánicos volátiles naturales, en la fase gaseosa, y posteriormente se incorporarían y/o pasarían a la fase particulada. Una menor proporción de estas ácidos en fase gaseosa y/o aniones en aerosoles podría provenir de emisiones biogénicas primarias (e.g., suelo, vegetación).	Aniones Orgánicos Particulados / Atmósfera Tropical / Compuestos Orgánicos Volátiles / Núcleos de Condensación de Nubes	Sanhueza, E., Holzinger, R., Donoso, L., Santana, M., & al. e. (2001). COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES EN LA ATMÓSFERA DE LA GRAN SABANA. I: CONCENTRACIONES Y QUÍMICA ATMOSFÉRICA. Interciencia, 26 (12), 597-605. Retrieved from <a href="https://search.proquest.com/docview/210128152?accountid=36937">https://search.proquest.com/docview/210128152?accountid=36937</a>	Los compuestos orgánicos volátiles (COV) fueron analizados utilizando espectrometría de masa con transferencia de protones (PTR-MS). Las mediciones se realizaron básicamente en la Estación Científica de Parupa entre el 17 de enero y el 6 de febrero 2000. Mediante la recolección de aire en "canisters" se hicieron algunas transeptos: Kavanayén-Parupa-LupeaKamá-Yuruanf-Jaspe-Kukenán. También se midieron el CO y parámetros meteorológicos.
5	Asociación Chilena de Seguridad	Guía para el control y Prevención de la Contaminación Industrial - Estación de Servicio.	2001	Abierto	Google académico	Este documento es una guía para el control y prevención de la contaminación industrial en las estaciones de servicio, en las que se expende combustibles como gasolina, diésel y kerosene. Los aspectos más relevantes que aborda este manual con respecto a esta actividad son: Antecedentes de la actividad, Generación de residuos y aspectos ambientales, Prevención de la contaminación y optimización de procesos, Métodos para el control de la contaminación, Aspectos financieros de prevención y control de la contaminación, Seguridad y salud ocupacional, Legislación y regulaciones ambientales aplicables a la industria, Procedimientos para la obtención de permisos (autorizaciones), contenido y fiscalización., Recomendaciones preventivas.	estación de servicio, gasolina, prevención .	Seguridad, A. C. (2001). Guía para el control y prevención de la contaminación Industrial - Estación de Servicio. Obtenido de ACHS: <a href="http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitación/Centro de Fichas/Paginas/Guia_para_el_control_y_prevencion_de_la_contaminacion_industrial_Estaciones_de_Servicio.aspx">http://www.achs.cl/portal/trabajadores/Capacitación/Centro de Fichas/Paginas/Guia_para_el_control_y_prevencion_de_la_contaminacion_industrial_Estaciones_de_Servicio.aspx</a>	se evidencia en su contenido la implementación del sistema de recuperación de vapores en la Fase I y Fase II. De acuerdo al Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana del año 1997, y al Decreto N°90 de 1996 del Ministerio de Economía, las estaciones de servicio deberán, de acuerdo a los plazos estipulados en dicho Plan, disponer de equipos de captura y posterior recuperación y/o eliminación de los vapores producidos durante las actividades normales de transferencia de combustibles desde camiones estancos en las estaciones de servicio (Estado I B). Estos sistemas deben recoger el 90% de los vapores, y recuperar y/o eliminar al menos el 95% de los vapores recogidos. Además deberán contar con los sistemas de recuperación de vapores durante las actividades normales de abastecimiento de gasolina a los vehículos, y asegurar la captura del 90 % de los vapores desplazados (Estado II)



6	EVEQUOZ OMAR SBARATO DARIO KOROCH ADOLFINA RIVAROLA EDUARDO SBARATO VIVIANA ORTEGA JOSÉ EMILIO SALORT MARÍA ROSA CAMPOS MANUEL	Pérdidas evaporativas por almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio. Análisis de su problemática y propuesta de marco regulatorio local.	2005	Abierto	Google académico	Este trabajo ha sido producido en el marco del Programa de Investigación y Desarrollo en Gestión Ambiental que se desarrolla de manera conjunta entre la Maestría en Gestión para la Integración Regional del Centro de Estudios Avanzados de la UNC y del Centro de Información y Documentación Regional de la Secretaría General de la UNC. Siendo sus árbitros el Prof. Ing. Jorge Horacio González (Prof. Titular y Rector UNC), Prof. Dr. Jugo Juri (Prof. Titular, Ex Rector UNC, Ex Ministro de Educación de la Nación) y Prof. Dr. Pedro J. Frías (Prof. Consulto UNC, Presidente Honorario de la Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Córdoba).	pérdidas evaporativas por almacenamiento distribución combustibles estaciones servicio análisis problemática propuesta marco regulatorio local	Evequoz, O. (2015). Pérdidas Evaporativas por Almacenamiento y Distribución de Combustibles en Estaciones de Servicio. . Obtenido de Universidad Nacional de Córdoba: <a href="http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/unc/paper27.pdf">http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/unc/paper27.pdf</a>	Las emisiones de las estaciones de servicio a partir del llenado de tanques subterráneos pueden ser reducidas con el uso de sistemas de balance de presiones. Este sistema consiste en un tanque de transporte especial (camión) que aspira los vapores del combustible generados durante el almacenamiento en los tanque subterráneos) y luego descarga el combustible, llenando nuevamente el tanque de almacenamiento. Las emisiones de contaminantes son evaporativas y se presentan en todos los puntos del proceso de distribución de combustibles. Las pérdidas pueden ser de dos tipos: 1. Respiración, Evaporación del combustible en el camión sistema. Evaporación de combustible desde el tanque de almacenamiento. 2. Pérdidas durante la operación, Evaporación de combustible desde la transferencia del camión sistema al tanque subterráneo de almacenamiento en la estación de servicio (Etapa I), Evaporación de combustible durante la transferencia de la bomba a los vehículos (Etapa II)
7	F Vargas Marcos	La Contaminación Ambiental como factor determinante en la Salud.	2005	Abierto	Google académico	El crecimiento económico y la globalización han originado evidentes beneficios pero al mismo tiempo han provocado la aparición de nuevos riesgos. Existen dificultades e incertidumbres para identificar con exactitud la relación causal entre medio ambiente y salud. La medición de la exposición a numerosos factores ambientales es compleja porque no disponemos de sistemas adecuados de información y vigilancia sanitaria que permitan valorar la magnitud y gravedad de los riesgos	Contaminación atmosférica. Salud pública.	Vargas Marcos, F. (2005). La contaminación ambiental como factor determinante de la salud.	Las enfermedades respiratorias, el asma y las alergias están asociadas con la contaminación del aire externo e interno. La relación entre la contaminación atmosférica y la salud es cada día más conocida. El asma y las alergias han aumentado durante las últimas décadas en toda Europa, aproximadamente un 10 % de la población infantil padece alguna de estas enfermedades. El clima puede estar influyendo en la prevalencia de los síntomas de asma, rinitis alérgica y eczema atópico en la infancia. Los agentes ambientales implicados son los óxidos de nitrógeno y azufre, las partículas en suspensión, ozono, metales, compuestos orgánicos volátiles (COV) y los hidrocarburos. En ambientes interiores el humo ambiental del tabaco (HAT) es el más frecuente. El HAT aumenta el riesgo de cáncer en un 20-30 % entre los no fumadores, en nuestro país las muertes anuales provocadas por la exposición al HAT es de 2.500-3.000. Es evidente que el tabaquismo pasivo es un grave problema de salud y un riesgo ignorado. Estos datos justifican la urgente regulación de medidas de prevención y control del tabaquismo.

8	González, Federico Velázquez	La contaminación por ozono troposférico. El caso de Motril (Granada)/Pollution by tropospheric ozone. The case of Motril (Granada)	2007	Abierto	Proquest	La contaminación fotoquímica, de la que el ozono es el producto más representativo, constituye para España el principal problema de contaminación atmosférica, por cuanto no existe otro contaminante que durante varios meses supere los valores de protección establecidos en las Directivas. En Andalucía, debido a los valores elevados de radiación solar y temperatura, especialmente en verano, se alcanzan algunos de los valores más altos de la Península, en particular en las cercanías de las zonas industriales de Cádiz y Huelva. Sin embargo, otros enclaves, como Motril en la provincia de Granada, han mostrado también valores permanentemente elevados, no sólo como consecuencia de los factores anteriores, sino, además, por factores meteorológicos, como los regímenes de brisas que recirculan los contaminantes en las zonas costeras y la llegada de vientos de levante, que arrastran los contaminantes de toda la costa mediterránea. El intenso tráfico, típico de los enclaves turísticos es, asimismo, una fuente de precursores. Todo ello se traduce en un perfil de contaminación crónica, cuyos efectos sobre la salud y la vegetación deben ser vigilados.	Contaminación fotoquímica, ozono, Motril.	González, F. V. de Castro, & Arcas, S. J. (2007). La contaminación por ozono troposférico. el caso de motril (granada)/Pollution by tropospheric ozone. the case of motril (granada). Observatorio Medioambiental, 10, 265-280. Retrieved from <a href="https://search.proquest.com/docview/218890067?accountid=36937">https://search.proquest.com/docview/218890067?accountid=36937</a>	El ozono es un producto cuya función protectora frente a las fracciones más penetrantes de la radiación ultravioleta solar es suficientemente conocida. Generado en la estratosfera, particularmente a una altitud comprendida entre 22 y 25 kilómetros, a partir de oxígeno atómico y molecular según un ciclo de reacciones conocido como Ciclo de Chapman (1), supone la formación y destrucción de ozono en una proporción de 300.000 toneladas diarias, con el resultado de la absorción de la radiación de longitud de onda inferior a los 320 nanómetros (radiación ultravioleta B y C, cuyo poder de penetración podría alterar el DNA y provocar quemaduras severas en los tejidos de los seres vivos), protegiendo así la vida sobre la Tierra. Fue este mismo ozono el que al aparecer hace 1.500 millones de años —siendo la proporción de oxígeno atmosférico aún del 1%— permitió la evolución de los organismos hacia la superficie de las aguas y desde ahí hacia tierra firme. Menos conocida es la actuación de este producto como contaminante, lo que ocurre en la troposfera cuando el ozono se forma a partir de productos precursores. Como contaminante secundario, no existe ninguna fuente que lo emita directamente (a excepción de su empleo como depurador, pero de descomposición inmediata), sino que aparece en una secuencia de reacciones iniciada por óxidos de nitrógeno (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV), especialmente hidrocarburos, en presencia de radiación visible.
9	Néstor Y. Rojas,	Aire y problemas ambientales de Bogotá.	2007	Abierto	Google académico	Este documento tiene el propósito de presentar el diagnóstico y recomendaciones de política pública con respecto a la calidad del aire urbano representada por contaminantes “criterio” en Bogotá. No cubre, por lo tanto, las emisiones ni la problemática de los gases de efecto invernadero o de gases destructores de ozono estratosférico, las cuales son abordadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT – a través de su oficina de Cambio Climático y la Unidad Técnica de Ozono respectivamente. Cabe anotar, sin embargo, que los gases de efecto invernadero y de los contaminantes con impacto a escala local tienen como fuentes comunes los procesos de combustión y, por tanto, algunas políticas que sean diseñadas para reducir las emisiones de contaminantes de impacto local serán efectivas también para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La ciudad puede también promover el aprovechamiento de los Mecanismos de Desarrollo Limpio, que se basan en proyectos productivos que puedan demostrar reducciones en emisiones de gases de efecto invernadero, por las cuales dicho proyecto puede recibir recursos del comercio de bonos de carbono provenientes de países desarrollados.	aire problemas ambientales Bogotá	Rojas, N. Y. (2007). Aire y problemas ambientales de Bogotá. Friedrich-Ebert-Stiftung en Colombia.	Un aire de baja calidad o aire contaminado es aquel que produce una evidencia perceptible o medida de poco bienestar, v.g.: visibilidad reducida, suciedad en edificaciones, afectaciones a la naturaleza o perjuicios sobre la salud. En centros urbanos con altas concentraciones de población y la alta ocurrencia de procesos productivos, la afectación a la salud resulta ser la consecuencia más importante de la contaminación del aire.

10	Alzate, Gloria Patricia.	El programa de restricción vehicular en Medellín como instrumento de control a las emisiones atmosféricas	2008	Abierto	Proquest	Se presenta una disertación acerca de la posibilidad de convertir el programa de restricción vehicular Pico y Placa aplicado en Medellín en un instrumento de mandato y control ambiental para disminuir los niveles de contaminación atmosférica causados por fuentes móviles. El fundamento de tal decisión puede derivarse del examen de balance costo-beneficio asociable al programa, considerando dos versiones, una de referencia o partida y otra de modificación o extensión de éste. La evaluación preliminar permite establecer que el programa representa una posibilidad de facto en el control de los niveles de contaminación atmosférica causados por fuentes móviles, sin embargo, limitantes en la disponibilidad de cierto tipo de recursos informacionales conducen a la parcialidad del ejercicio analítico, impidiendo concluir con rigor si la extensión del programa ofrece un beneficio neto que justifique su modificación en el sentido señalado, se presenta en su lugar un indicio de partida desfavorable a dicho presupuesto	contaminación atmosférica, congestión vial, restricción vehicular, movilidad urbana, análisis costo-beneficio, gestión ambiental.	Alzate, G. P. (2008). El programa de restricción vehicular en Medellín como instrumento de control a las emisiones atmosféricas. Ensayos De Economía, 18(33), 180-206. Retrieved from <a href="https://search.proquest.com/docview/1677616012?accountid=36937">https://search.proquest.com/docview/1677616012?accountid=36937</a>	El programa de restricción vehicular “Pico y Placa” ha sido aplicado durante poco más de un cuatrienio en el municipio de Medellín con el fin exclusivo de mejorar la movilidad urbana, éste es susceptible de ser transformado en un instrumento de mandato y control ambiental en aras de contribuir favorablemente a la disminución de los niveles de contaminación atmosférica causada por las fuentes móviles en la ciudad, un problema diferenciado y conexo con el deterioro de la movilidad.
11	Anónimo	Pretenden en UE recuperar 85 por ciento del vapor de gasolina	2008	Abierto	Proquest	Bruselas, 4 Dic (Notimex).- La Comisión Europea (CE) quiere obligar a las gasolineras a instalar equipos que permitan recuperar el 85 por ciento de los vapores de gasolina que se emiten a la atmósfera durante la carga de los autos, se informó hoy en un comunicado. Con eso el Ejecutivo europeo espera reducir la contaminación atmosférica y los daños a la salud humana, ya que esos vapores contienen benceno, un conocido carcinógeno que además contribuye a la formación de ozono troposférico, uno de los contaminantes más nocivos. La idea del Ejecutivo es adoptar una directiva que obligaría a las estaciones de servicio nuevas o que hayan sido considerablemente renovadas y posean un caudal superior a 500 m <sup>3</sup> de gasolina al año, a instalar tecnologías de fase II de recuperación de vapores de gasolina (RVG) en los surtidores. Ese sistema es capaz de capturar los vapores de gasolina que se forman en los depósitos de los automóviles por encima de la gasolina líquida y que escapan a la atmósfera cuando se llena el depósito. El vapor capturado es transferido a un depósito de almacenamiento subterráneo de la estación de servicio o devuelto directamente al surtidor de gasolina. Todas las estaciones de servicio situadas en viviendas o debajo de éstas también deberán instalar esa tecnología, independientemente de su tamaño. Cerca de la mitad de los países europeos ya disponen de gasolineras con tecnologías de fase II de RVG y las estaciones ya existentes con un caudal superior a los tres mil m <sup>3</sup> al año tienen hasta 2020 para aplicarlas. "Esta propuesta mejorará la salud de los ciudadanos europeos. Contribuirá a elevar el nivel de calidad del aire al limitar las emisiones de dos contaminantes nocivos", defendió el comisario de Medio Ambiente, Stavros Dimas. La exposición humana al ozono ocasiona irritación del sistema respiratorio, inflamación de los pulmones y, en casos agudos que afectan a las personas más vulnerables, puede llegar a provocar la muerte. La propuesta ahora tiene que ser aprobada por el Consejo y Parlamento europeos, antes de ser sometida al visto bueno de los gobiernos de los Veintisiete.	ozono, estaciones de servicio, vapores de gasolina	Pretenden en UE recuperar 85 por ciento del vapor de gasolina. (2008, Dec 04). Notimex Retrieved from <a href="https://search.proquest.com/docview/428662126?accountid=36937">https://search.proquest.com/docview/428662126?accountid=36937</a>	El almacenamiento y la distribución de gasolina son fuente de emisiones a la atmósfera de compuestos orgánicos volátiles (COV). Los COV son precursores del ozono troposférico (también denominado ozono de la atmósfera inferior), un gas de efecto invernadero que provoca problemas sanitarios y daños a la vegetación (reduciendo así el rendimiento de las cosechas). Además, algunos COV, como el benceno y el tolueno, tienen también propiedades nocivas, por ejemplo toxicidad aguda o crónica. Dos Directivas complementarias pretenden reducir conjuntamente las emisiones de COV del almacenamiento y la distribución de gasolina

12	Ministerio de Economía Industria y Competitividad	Recuperación de Vapores de gasolina	2009	Abierto	Google académico	Considerando que, dentro de la estrategia de reducción general de las emisiones de COV en la Comunidad, se dio un paso importante con la adopción de la Directiva 91/441/CEE, de 26 de junio de 1991, por la que se modifica la Directiva 70/220/CEE relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre medidas contra la contaminación atmosférica provocada por los gases de escape de los vehículos de motor (5), que pretende reducir en un 80-90 % a lo largo de un período de diez a quince años las emisiones a la atmósfera de COV de los gases de escape y las emisiones de vapores de los vehículos de motor, que suponen aproximadamente el 40 % de las actuales emisiones de COV de origen humano a la atmósfera; que, al adoptar la citada Directiva, se solicitó a la Comisión que presentara una propuesta de Directiva sobre las medidas encaminadas a reducir las pérdidas por evaporación en cada fase del proceso de almacenamiento y distribución de carburantes para vehículos de motor;	COV, carburantes, atmósfera, contaminación.	Energía, M. d. (1996). REAL DECRETO 2102/1996, de 20 de septiembre sobre el control de emisiones de compuestos orgánicos volátiles COV resultante del almacenamiento y distribución. Legislación seguridad industrial. (1994). Recuperación de vapores de gasolina. Octubre 21, 2014, de LEGISLACIÓN EUROPEA. Sitio web: <a href="http://www.f2i2.net/legislacion_seguridad_industrial/SI_Ambito.aspx?id_am=94">http://www.f2i2.net/legislacion_seguridad_industrial/SI_Ambito.aspx?id_am=94</a>	Los Estados miembros garantizarán, con efectos a partir de la fecha en que los sistemas de recuperación de vapores de gasolina de la fase II sean obligatorios con arreglo al artículo 3, que la eficiencia de la captura de vapores de la gasolina sea igual o superior al 85 %, como certifique el fabricante con arreglo a las normas técnicas europeas pertinentes o a los procedimientos de homologación a que se refiere el artículo 8, o, si no existen dichas normas o dichos procedimientos, con arreglo a cualquier norma nacional pertinente.
13	JC Hidalgo, MG Fernández	Diferentes metodologías para la evaluación de riesgos originados por compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en ambientes laborales	2009	Abierto	Google académico	Este estudio examina dos diferentes metodologías de toma de muestras y análisis para cuantificar la presencia de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en ambientes laborales, con objeto de determinar los riesgos que afrontan cuatro categorías de trabajadores (pintores, barnizadores de muebles, pintores de coches y empleados de gasolineras) expuestos a agentes químicos tóxicos, cancerígenos o mutágenos. El estudio arroja interesantes conclusiones para mejorar las actividades preventivas en este tipo de tareas.	COV, ambiente laboral, químico tóxico.	Hidalgo, J. C., Fernández, M. G., & Simo, R. M. (2009). Diferentes metodologías para la evaluación de riesgos originados por compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en ambientes laborales: métodos comparados. Seguridad y medio ambiente, (113), 20-36.	Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores debidos a la presencia de agentes cancerígenos o mutágenos en los lugares de trabajo es objetivo prioritario de la Prevención de Riesgos Laborales, teniendo en cuenta las consecuencias de los mismos. Entre los agentes químicos tóxicos, cancerígenos o mutágenos presentes en el ambiente de trabajo que causan daños a la salud de los trabajadores ocupan un lugar importante los compuestos orgánicos volátiles (VOCs).
14	Osinermin	Información Técnica de la Unidad de Comercialización - recuperación de vapores	2010	Abierto	Google académico	Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles hacia la atmósfera. La captura de los vapores de gasolinas, desplazados cuando se llenan los tanques de almacenamiento de establecimientos de venta al público de combustible y consumidores directos, es referida como Recuperación de Vapores Fase I. Tres de los diseños más comunes para sistemas de recuperación de vapor fase I son los siguientes: 1. Sistema balanceado de dos puntos. 2. Sistema balanceado punto único manifoldeado. 3. Sistema balanceado coaxial. El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.	recuperación de vapores, fase I, fase II	Osinermin. (2010). Información Técnica de la Unidad de Comercialización. Obtenido de <a href="http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFH/221.htm">http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFH/221.htm</a>	La normativa indica que Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles hacia la atmósfera. La captura de los vapores de gasolinas, desplazados cuando se llenan los tanques de almacenamiento de establecimientos de venta al público de combustible y consumidores directos, es referida como Recuperación de Vapores Fase I. Tres de los diseños más comunes para sistemas de recuperación de vapor fase I son los siguientes: 1. Sistema balanceado de dos puntos. 2. Sistema balanceado punto único manifoldeado. 3. Sistema balanceado coaxial. El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.

15	MINAM	Aprueban los Límites Máximos Permisibles para las Emisiones Gaseosas y de Partículas de las Actividades del Sub Sector Hidrocarburos	2010	Abierto	Google académico	El presente Decreto Supremo es aplicable a las actividades de explotación, procesamiento y refinación de petróleo del Sub-Sector Hidrocarburos, que se desarrollen en el territorio nacional. Los titulares de actividades de explotación, procesamiento y refinación de petróleo del Sub-Sector Hidrocarburos, que a la entrada en vigencia del presente Decreto Supremo se encuentren en actividad, deben actualizar o establecer un Programa de Adecuación para el Cumplimiento de los LMP aprobados, según corresponda. El MINEM es responsable de la administración de la base de datos de monitoreo, por lo que los titulares de las actividades deben reportarle trimestralmente los resultados del monitoreo mensual de las emisiones y de la calidad del aire.	DECRETO SUPREMO N° 014-2010-MINAM	<a href="http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-014-2010-MINAM-LMP-para-las-Emisiones-Gaseosas-y-de-Part%C3%ADculas-de-las-Actividades-del-Sub-Sector-Hidrocarburos.pdf">http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2014/07/D.S.-N%C2%B0-014-2010-MINAM-LMP-para-las-Emisiones-Gaseosas-y-de-Part%C3%ADculas-de-las-Actividades-del-Sub-Sector-Hidrocarburos.pdf</a>	los impactos ambientales del Sub Sector Hidrocarburos están asociados con las descargas de emisiones gaseosas y partículas a los cuerpos receptores -aire, agua y suelo-, por lo que los Límites Máximos Permisibles (LMP) y los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) se constituyen en mecanismos de gestión ambiental que permiten la convivencia entre diferentes actividades productivas y la salud humana, asegurando a su vez la calidad de dichos cuerpos receptores
16	consultoría energética	Estudio de Recuperador de Compuestos Orgánicos Volátiles COVs en Gasolineras de la Provincia de Ávila	2012	Abierto	Google académico	El objeto de este informe se basa en el análisis técnico económico de la posible incorporación de recuperadores de COVs en fase II en las 41 gasolineras de la provincia de Ávila (exceptuando Ávila capital) en base a la normativa vigente. Para ello, se ha contactado con las gasolineras de la provincia de Ávila para solicitar una serie de información como datos generales, volumen de venta, tipología de surtidores, etc. Estos datos han sido solicitados a través de un cuestionario (Anexo V) vía telefónica y vía correo electrónico. En base a la información aportada por los cuestionarios se ha realizado un análisis de los mismos. Paralelamente, se ha evaluado la normativa europea y española referente a recuperadores de COVs en fase II en gasolineras y otra legislación ambiental que es de aplicabilidad; así como un estudio de mercado sobre casos de estaciones de servicio en España y Europa que ya hayan incorporado los recuperadores de COVs.	Grifo, recuperadores de COV, gasolineras	Ávila, D. d. (2012). Estudio de Recuperadores de Compuestos Orgánicos Volátiles COVs en las Gasolineras de la Provincia de Ávila. Obtenido de <a href="https://4.interreg-sudoe.eu/contento-dinamico/libreria-ficheros/60521A33-E4E5-15C8-7963-C66B0CB0445B.pdf">https://4.interreg-sudoe.eu/contento-dinamico/libreria-ficheros/60521A33-E4E5-15C8-7963-C66B0CB0445B.pdf</a>	La incorporación de estos sistemas de recuperadores de COVs implica no solo una reducción del impacto ambiental a través de la reducción de estos gases a la atmósfera sino que conlleva una reducción de costes debido a que la recuperación de estos gases implica un ahorro económico por la gasolina perdida en forma de gas. Como se ha comentado en puntos anteriores, los COVs afectan tanto de manera medioambiental como directamente sobre la salud del ser humano.
17	francisco cabrera Gómez	Recuperación de Vapores Fase II Impacto en la Estación de Servicio.	2013	Abierto	Google académico	El vapor / gasolina contiene compuestos orgánicos volátiles (VOC) que se evaporan dentro del tanque de combustible de un vehículo y del tanque de almacenamiento subterráneo a medida que el tanque se vacía y el aire entra. • En días de Sol, en presencia de óxidos de nitrógeno, las emisiones de COV reaccionan para formar el ozono a nivel del suelo. • Los aumentos en los niveles de ozono se han asociado al aumento de las tasas de mortalidad general y de las intemaciones asociadas a las enfermedades respiratorias. • Además de sus efectos sobre la salud humana, el ozono es conocido por tener efectos perjudiciales sobre las plantas y el rendimiento de la agricultura. • La captura de las emisiones resulta en la disminución de los impactos de los hidrocarburos al medio ambiente y trae impactos positivos en la rentabilidad del negocio.	Recuperación de vapores, fuentes de emisión	Cabrera Gómez, f. (2013). Recuperación de Vapores Fase II. Obtenido de Ferias Mototec: <a href="http://www.ifema.es/ferias/mototec/pdf/ponencias/myt.pdf">http://www.ifema.es/ferias/mototec/pdf/ponencias/myt.pdf</a>	Se refiere a los componentes del sistema de recuperación de vapores Fase II. Componentes comunes: Bomba de vacío, Manguera de RV, Boquerelel de RV. Sistema RV distribuido: control de volumen en el surtidor, Sistema mecánico: Boquerelel con válvula proporcional, Sistema electrónico, Electroválvula proporcional, Electrónica de control, Sistemas RV centralizado: control de presión en el tanque
18	ÁMARA SÁNCHEZ, ÁNGELES; FLORES GARCÍA, MÓNICA; FUENTES SAGUAR, PATRICIA D	Análisis de las emisiones asociadas al sector energético en España	2013	Abierto	Proquest	Las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera constituyen tanto un problema económico como medioambiental. En este trabajo se realiza un estudio detallado de las emisiones provocadas por las ramas del sector energético español. Para ello, hemos elaborado para la economía española una Matriz de Contabilidad Social con cuentas ambientales, considerando los seis Gases de Efectos Invernadero que señala el Protocolo de Kioto, y en la que aparece desagregado el sector energético en ocho sectores, incluyendo renovables, con el fin de poder distinguir las emisiones de cada tipo de energía. A partir de esta matriz con cuentas ambientales, se realiza un análisis mediante un modelo multisectorial de tipo lineal, que nos permite obtener las emisiones, tanto directas como indirectas, provocadas por cada rama del sector energético español. Finalmente se evalúa el impacto que tendría en términos de emisiones un cambio en el consumo energético de los hogares a favor de fuentes energéticas renovables	Matrices de contabilidad social, contabilidad nacional, cuentas ambientales, energías renovables, evaluación de efectos medioambientales	CÁMARA SÁNCHEZ, Á., FLORES GARCÍA, MÓNICA, & FUENTES SAGUAR, P., D. (2013). Análisis de las emisiones asociadas al sector energético en España. Estudios De Economía Aplicada, 31(1), 151-170. Retrieved from <a href="https://search.proquest.com/docview/1961809511?accountid=36937">https://search.proquest.com/docview/1961809511?accountid=36937</a>	El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.

19	Félix Martin Velarde Salguero	Las mermas de combustible y su incidencia tributaria en las estaciones de servicios en Lima Metropolitana	2015	Abierto	Google académico	El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar las relaciones que existen entre las mermas de combustibles producidas por los cambios de temperatura, instalaciones defectuosas y las generadas en el transporte de combustible, con la tributación de las estaciones de servicios de Lima Metropolitana, para poder encontrar la literatura y los modelos que nos ayuden a disminuir, controlar y acreditar las diferencias volumétricas que se presentan en las operaciones diarias de venta de combustible.	Combustible Estaciones de servicios - Supervisión Control Temperatura Seguridad Prevención de riesgos	Velarde Salguero, F. (2015). Proyecto de instalación y verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados. Contador Publico. Universidad Nacional del Callao.	los métodos y técnicas utilizadas nos ayudaran a observar y describir los fenómenos encontrados, nuestro diseño de investigación no experimental, en conclusión se ma en una función al déficit de control de las temperaturas y a la falta de un registro para anotarlas.
20	Zambrano, Daisyl ; Fajardo, Sandra ; Pachón, Jorge ; Chaparro, Rafael	Estimacion de las Emisiones Atmosféricas Provenientes de Estaciones de Servicio y Centros de Almacenamiento de Combustible en Bogotá ESTIMATION OF ATMOSPHERIC EMISSIONS FROM GAS STATIONS AND FUEL STORAGE IN BOGOTÁ	2015	Abierto	Google académico	En este proyecto se realizó la estimación de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) en Estaciones de servicio (EDS) y centros de almacenamiento de combustible (CAC) para el año 2012 en Bogotá. Se estimaron las emisiones de cuatro actividades: almacenamiento, distribución, llenado de tanques subterráneos y derrames, para 467 fuentes. Para calcular las emisiones se usó el modelo TANKS para almacenamiento y factores de emisión del documento AP-42 para las demás actividades. Además se realizó la distribución espacial y temporal de las emisiones en una grilla de 1x1 km. De acuerdo a los resultados se obtuvo una emisión de 23786 Ton/año de COV, de la cual el 70% es aportado por los CAC y el 60% por los tanques con gasolina corriente. Las horas de mayor emisión entre 6-8 AM y 5-7 PM, y las localidades que generan las mayores emisiones son Puente Aranda y Teusaquillo.	estimación, emisiones atmosféricas, estaciones servicio centros almacenamiento combustible	GAS, E. O. A. E. F. (2015, August). ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES ATMOSFÉRICAS PROVENIENTES DE ESTACIONES DE SERVICIO Y CENTROS DE ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE EN BOGOTÁ. In II CMAS SOUTH AMERICAN CONFERENCE (p. 169).	Emisiones por almacenamiento Las emisiones por almacenamiento de combustible en los tanques subterráneos se estimaron usando el programa TANKS elaborado por la USEPA, un modelo usado para la estimación de emisiones de COV e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) provenientes del uso y manejo de sustancias orgánicas almacenadas (USEPA, 2006). Este programa considera aspectos como las características físicas del tanque, tipo de combustible, volumen de combustible al año y las condiciones meteorológicas del sitio de modelación. Para obtener la información requerida en el modelo inicialmente se realizó una revisión de los expedientes de estaciones de servicio que reposan en la Secretaría Distrital de Ambiente (SDA).
21	M Tamayo, N Geovanny	CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL	2015	Abierto	Google académico	La concentración, migración y distribución de los contaminantes volátiles en el subsuelo, el impacto en el agua y a atmósfera que está presente en todas partes del país, son innumerables y difíciles de detectarlos en su mayoría porque son incoloros y sustancias gaseosas que se movilizan por la acción del viento que pueden ser inhalados por los seres humanos y todo ser vivo, los cuales dentro del organismo causan enfermedades de tipo terminal en el ser humano. Los compuestos volátiles son contaminantes del aire, que se trata de hidrocarburos que a temperatura ambiente normal tienden a ser gaseosos y, por lo tanto, que pueden ser respirados, en las ciudades, por más pequeñas que estas sean, se generan ingentes cantidades de ellos por la combustión de gasolina, y generan un considerable problema ambiental y sanitario, ya que no solo son contaminantes dañinos por sí mismos, sino que al mezclarse con los óxidos de nitrógeno generan ozono, que por su parte es muy problemático también; esta importancia de los compuestos orgánicos volátiles como contaminantes atmosféricos a gran escala ha atraído más atención legislativa que la que tiene que ver con la exposición más directa a ellos de las personas en edificios.	ley prevención ,control contaminación ambiental, compuestos orgánicos	Tamayo, M., & Geovanny, N. (2015). La ley de prevención y control de la contaminación ambiental, debe ser reformada incorporando disposiciones que prevengan la contaminación producida por los compuestos orgánicos volátiles provenientes de las gasolinas y lubricantes que se expenden en las estaciones y gasolineras de las zonas urbanas de las ciudades (Bachelor's thesis).	Para los efectos de esta Ley, serán consideradas como fuentes potenciales de contaminación del aire: Las artificiales, originadas por el desarrollo tecnológico y la acción del hombre, tales como fábricas, calderas, generadores de vapor, talleres, plantas termoeléctricas, refinerías de petróleo, plantas químicas, aeronaves, automotores y similares, la incineración, quema a cielo abierto de basuras y residuos, la explotación de materiales de construcción y otras actividades que produzcan o puedan producir contaminación; y, Las naturales, ocasionadas por fenómenos naturales, tales como erupciones, precipitaciones, sismos, sequías, deslizamientos de tierra y otros.

22	Hugo Cruz, Mario Alva	Impacto ambiental de los Servicentros en la ciudad de Iquitos en el año 2012	2015	Abierto	Google académico	El impacto ambiental ocasionado por los servicentros en la ciudad de Iquitos fue investigado considerando su operación permanente y su modernización de los últimos años. El propósito de la investigación fue determinar los efectos del impacto ambiental de los servicentros y sugerir las medidas correctivas necesarias. El material utilizado fue los servicentros inventariados. Se aplicó el método científico con alcance descriptivo y enfoque cuantitativo; las técnicas fueron las encuestas, el análisis documental y los ensayos instrumentales. La investigación fue con diseño no experimental, sin manipulación de sus variables: comercialización de productos en los servicentros e impactos ambientales en el suelo, agua, aire y además en la salud. Los datos para el suelo se tomaron de servicentros de la zona urbana, para el agua se tomó de servicentros flotantes del río Itaya y para el aire solo se hace referencias de la investigación realizada en la ciudad de Trujillo. Las muestras señalaron utilizando equipos especializados, instalados en los laboratorios de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.	Impacto ambiental, servicentros, Iquitos	Trujillo, U. N. (2012). Impacto ambiental de los Servicentros en la ciudad de Iquitos en. Obtenido de Revista Ciencia y Tecnología: <a href="http://revistas.untru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1112">http://revistas.untru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1112</a>	Los contaminantes habituales liberados al medio ambiente por las estaciones de servicio están representados por los productos de petróleo almacenados y vendidos como la gasolina y el diésel. Estos son mezclas complejas de compuestos orgánicos volátiles (principalmente hidrocarburos) y una serie de aditivos que se mezclan con destilados de petróleo para mejorar la calidad de los productos finales y su facilidad de uso. Los principales compuestos que plantean problemas de contaminación asociados a las estaciones de servicio son los siguientes: benceno, tolueno, etilbenceno, xilenos, plomo, cloruro de metileno y naftaleno. En el condado de San Diego, California, USA, según un reporte de 2006, aproximadamente 1,3 mil millones de galones de gasolina son expendidos cada año, en más de 900 estaciones de servicio, lo que significa un escape de 800 toneladas de vapor a la atmósfera cada año (Environmental Pollution Centers, 2011).
23	Pazmiño Icaza, Rafael Ricardo	Evaluación de riesgos químicos en trabajadores de EPPetroecuador para la prevención de enfermedades ocupacionales.	2016	Abierto	Google académico	La base de esta investigación se encuentra fundamentada en la legislación ecuatoriana vigente y en los procedimientos establecidos por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España. El marco legal ecuatoriano está fundamentado en la Constitución Política del Ecuador del año 2008, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo Resolución 957, Reglamento de Seguridad del Trabajo contra Riesgos en instalaciones eléctricas, Reglamento de Seguridad para la Construcción y obras Públicas, El Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y la Instrucción Técnica Complementaria. La identificación y evaluación de riesgo por puesto de trabajo se la realizó por medio del método de evaluación de la INSHT, también se evaluó los riesgos internos y riesgos externos más comunes en la Estación de Servicio, y finalmente se hizo una evaluación de riesgo de incendio por medio del Método Simplificado de Meseri. En el campo de la Higiene Industrial y Salud Ocupacional, se indican las vías de exposición a BTX, la toxicidad, efectos y síntomas, los riesgos para la salud por exposición a BTX, indicadores biológicos de exposición y conducta adoptar de acuerdo al resultado de los exámenes periódicos, se presenta la propuesta de un plan de control médico.	Seguridad, Higiene Industrial y Salud Ocupacional, Riesgos Químicos, Benceno, Toluideno, Xileno.	Pazmiño Icaza, R. (2016). Evaluación de riesgos químicos en trabajadores de EPPetroecuador para la prevención de enfermedades ocupacionales. Ingeniero Industrial. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.	Consiste en la búsqueda de yacimientos de hidrocarburos con métodos geológicos y sísmicos. Explotación: Es la extracción y gas del subsuelo, mediante la Introducción 2 Perforación de pozos y construcción de la infraestructura para su transporte y almacenamiento, en los campos petroleros. Almacenamiento y transporte de crudo y derivados: Constituyen los sistemas de oleoductos, tanques, y poliductos que sirven para transporte y almacenamiento de crudo y derivados, del lugar de producción a otro de consumo.
24	boletín informativo	Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.	2016	Abierto	Google académico	En virtud del Convenio sobre contaminación atmosférica transfronteriza a gran distancia, firmado en Ginebra en 1979, en el marco de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa, las partes se comprometen a limitar, prevenir y reducir paulatinamente las emisiones de contaminantes atmosféricos y, con ello, a luchar contra la contaminación transfronteriza consiguiente, entendida como liberación a la atmósfera, por el ser humano, de sustancias o de energía que tengan, en otro país, efectos perjudiciales para la salud, el medio ambiente o los bienes materiales, sin distinguir las fuentes individuales y colectivas de dicha liberación.	Carburantes y combustibles Contaminación atmosférica Estaciones de servicio Gestión de residuos Políticas de medio ambiente Reglamentaciones técnicas	Ministerio de la Presidencia. (2016). Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio.. Marzo 06,2012, de LEGISLACIÓN CONSOLIDADA Sitio web: <a href="http://www.boe.es/buscar/pdf/2012/BOE-A-2012-3165-consolidado.pdf">www.boe.es/buscar/pdf/2012/BOE-A-2012-3165-consolidado.pdf</a>	Constituye el objeto de este real decreto el establecimiento y regulación de la obligación de las estaciones de servicio de dotarse de un sistema para reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las mismas (recuperación de vapores de gasolina de la fase II), así como su procedimiento de verificación y seguimiento.



25	(Anonyms)	Presentan nueva norma para monitoreo de emisiones de contaminantes	2016	Abierto	Proquest	México, 15 Nov (Notimex).- La Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA) publicó la NOM-EM002-ASEA-2016 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), para contar con los parámetros para el monitoreo de emisiones en estaciones de servicio. El organismo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) informó que con la implementación de esta normatividad se evitará la emisión a la atmósfera de contaminantes precursores de ozono, en especial de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's). De esta manera se ha dado el siguiente paso para establecer los métodos de prueba y parámetros para la operación, mantenimiento y eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolinas ya instalados en las estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas. Esta Norma, que forma parte de las medidas anunciadas por el Gobierno de la República tras ser evaluadas por expertos y discutidas y analizadas en el seno de la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) permitirá en el corto y mediano plazo mejorar la calidad del aire de la región. Ello se deberá a que ayudarán a reducir hasta en 90 por ciento las emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles (COV's) en las estaciones de servicio y en toda la cadena del suministro de combustible, uno de los principales precursores de ozono en el Valle de México. La NOM publicada tiene una vigencia de seis meses y podrá prorrogarse por el mismo periodo de tiempo. Contribuirá a dar certidumbre técnica y jurídica a los regulados a través del control, medición y reducción de contaminantes a la atmósfera. El campo de aplicación de esta NOM comprende los sistemas de recuperación de vapores en las estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas ubicadas en las 16 delegaciones de la Ciudad de México y 18 municipios del Estado de México.	Atmosfera, COV	Presentan nueva norma para monitoreo de emisiones de contaminantes de. (2016, Nov 15). Notimex Retrieved from <a href="https://search.proquest.com/docview/1839338896?accountid=36937">https://search.proquest.com/docview/1839338896?accountid=36937</a>	a NOM publicada tiene una vigencia de seis meses y podrá prorrogarse por el mismo periodo de tiempo. Contribuirá a dar certidumbre técnica y jurídica a los regulados a través del control, medición y reducción de contaminantes a la atmósfera.  El campo de aplicación de esta NOM comprende los sistemas de recuperación de vapores en las estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de gasolinas ubicadas en las 16 delegaciones de la Ciudad de México y 18 municipios del Estado de México.
26	Ramos Santos, Sarita Yulibet	Relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores. Lurín 2017	2017	Abierto	Google académico	Un estudio descriptivo Correlacional en una población de 66 trabajadores de los 22 grifos en el distrito de Lurín, usando un muestreo no probabilístico por conveniencia encuestando a 36 trabajadores y 36 personas del grupo control, divididos en 7 grupos etarios entre las edades de 18 a 66 años, determinando los efectos neurológicos-comportamentales generales, sensitivos, motores, cognitivos, estados de ánimo y la personalidad. Los resultados obtenidos al 100% del personal que trabaja en grifos presentaban olor a gasolina, no poseían los equipos de protección personal y reportaban derrame de gasolina en manos y/o en el suelo. Los resultados de los efectos neurológicos-comportamentales nocivos: generales en los trabajadores es de 56% a diferencia del 44% del grupo control; efectos sensitivos en los trabajadores es de 52% a diferencia del 48% del grupo control; efectos motores en los trabajadores es de 57% a diferencia del 43% del grupo control; efectos cognitivos en los trabajadores es de 47% a diferencia del 53% del grupo control; estados de ánimo y la personalidad en los trabajadores es de 57% a diferencia del 43% del grupo control. Además, se observó que los efectos generales aumentan en relación al tiempo de 6-12 meses tienen un 14% de efectos generales a diferencia del personal que laboran de 13-36 meses que tiene un 15% y los que laboran de 37-72 meses tiene 17%, resultados que se repiten en efectos sensitivos, de estado de ánimo y la personalidad, efectos motores y efectos cognitivos. Concluyendo que existe relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, los cuales se incrementan por los años de servicio.	Exposición a solventes Efectos neurológicos-comportamentales Grifos Solventes orgánicos aromáticos	Ramos Santos, S. Y. (2017). Relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, Lurín 2017. Lima: <a href="http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1447">http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1447</a> .	El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en los grifos de Lurín y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, como prevención en salud pública ocupacional para evitar que se produzca intoxicaciones por exposición prolongada de solventes orgánicos aromáticos que producen trastornos neuro-comportamentales, al detectar tempranamente los síntomas para ser vigilados y brindarles la protección y recuperación de su estado de salud.



27	Riveros Alcedo, Renato Gonzalo	Compuestos orgánicos volátiles (COVs) en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú – análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional	2017	Abierto	Renati-SUNEDU	Los compuestos orgánicos volátiles (COVs) son sustancias suficientemente volátiles para existir en forma de vapores en la atmósfera en condiciones normales de temperatura y presión. Sustancias con estas características son utilizadas como insumos en industrias manufactureras y, en particular, para la fabricación de diversos tipos de pinturas, barnices y disolventes industriales. Está demostrado que estas sustancias causan smog fotoquímico, al ser precursores del ozono troposférico, así como efectos directos sobre la fisiología humana debido a su toxicidad. En el Perú no existen inventarios actualizados y completos de emisiones de COVs para la industria de pinturas, a diferencia de otros países latinoamericanos, por lo que urge conocer qué volúmenes se emiten a fin de determinar cuál es el nivel de exposición ocupacional y ambiental a estas sustancias tóxicas. La presente investigación tuvo como objetivos la estimación de emisiones de COVs al ambiente y la evaluación de los riesgos ocupacionales por exposición a COVs en una empresa mediana local de producción de pinturas. Asimismo, se evaluaron las estrategias de gestión para minimizar la exposición a estas sustancias. La metodología incluyó la observación del proceso productivo, la realización de entrevistas a trabajadores y representantes de la empresa, la evaluación de riesgos ocupacionales por exposición a COVs y la estimación de emisiones de COVs al ambiente	Compuestos orgánicos volátiles--Aspectos ambientales Pintura industrial--Producción--Perú Salud ocupacional	Riveros Alcedo, R. G. (20 de 06 de 2017). Compuestos orgánicos volátiles (COVs) en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú – análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional. Obtenido de Repositorio PUCP: <a href="http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8838">http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8838</a>	La concentración de COVs en el aire se monitorea y cuantifica utilizando varios métodos y según normas internacionales. El principal método es el uso de filtros de carbón activado que luego son analizados a través de un cromatógrafo de gases cuantificando la concentración de COVs en el aire; también se pueden utilizar detectores de gases o analizadores
28	construcciones califomia	Sistemas de recuperación de vapores y equipos de gasolinera	2017	Abierto	Google académico	La Recuperación de Vapores es un sistema para prevenir que la evaporación de la gasolina que se despacha en una Estación de Servicio (Gasolinera) se libere al ambiente, evitando que contamine. Al contacto con el aire, por el almacenamiento, o por el traslado de producto, la gasolina genera vapores que contienen componentes dañinos para la salud y para el entorno. El sistema de recuperación de vapores no permite que estos gases sean liberados al ambiente evitando así la contaminación que se genera. Es importante que las estaciones de servicio cuenten con un sistema de recuperación de vapores para evitar que su actividad dañe al medio ambiente, a los usuarios, despachadores y al público en general. El sistema de recuperación de vapores en las estaciones de servicio consiste en la instalación de un conjunto de accesorios y dispositivos para la recuperación y el control de las emisiones de vapores de gasolina generados durante la transferencia de combustible. Previene la emisión de hidrocarburos, que en combinación con los óxidos de nitrógeno reaccionan con la luz solar para producir sustancias oxidantes, entre ellas el ozono. Entre estos compuestos se encuentra el el benceno, tolueno, xileno, etilbenceno, 1,2-dibromoetano y 1,3-butadieno.	equipos para gasolinera, recuperación de vapores	SISTEMAS DE RECUPERACIÓN DE VAPORES Y EQUIPO PARA GASOLINERA. (2017).	Los Sistemas de Recuperación de Vapores comienzan en California EU en 1972. El CARB (California Air Resource Board), la Agencia mas calificada a nivel mundial en estudios del aire, dio inicio a un programa para instalar un sistema de recuperación de vapores en las estaciones de servicio de su territorio, y emitió ordenes ejecutivas (certificaciones) a varios sistemas. Con el tiempo esta lista fue modificándose hasta hoy en día, en donde se autoriza únicamente las tecnologías mas eficientes, entre ellas el Equipo HIRT, el cual sigue vigente y se continua instalando hoy en día en Estados Unidos. Esto para combatir la contaminación.

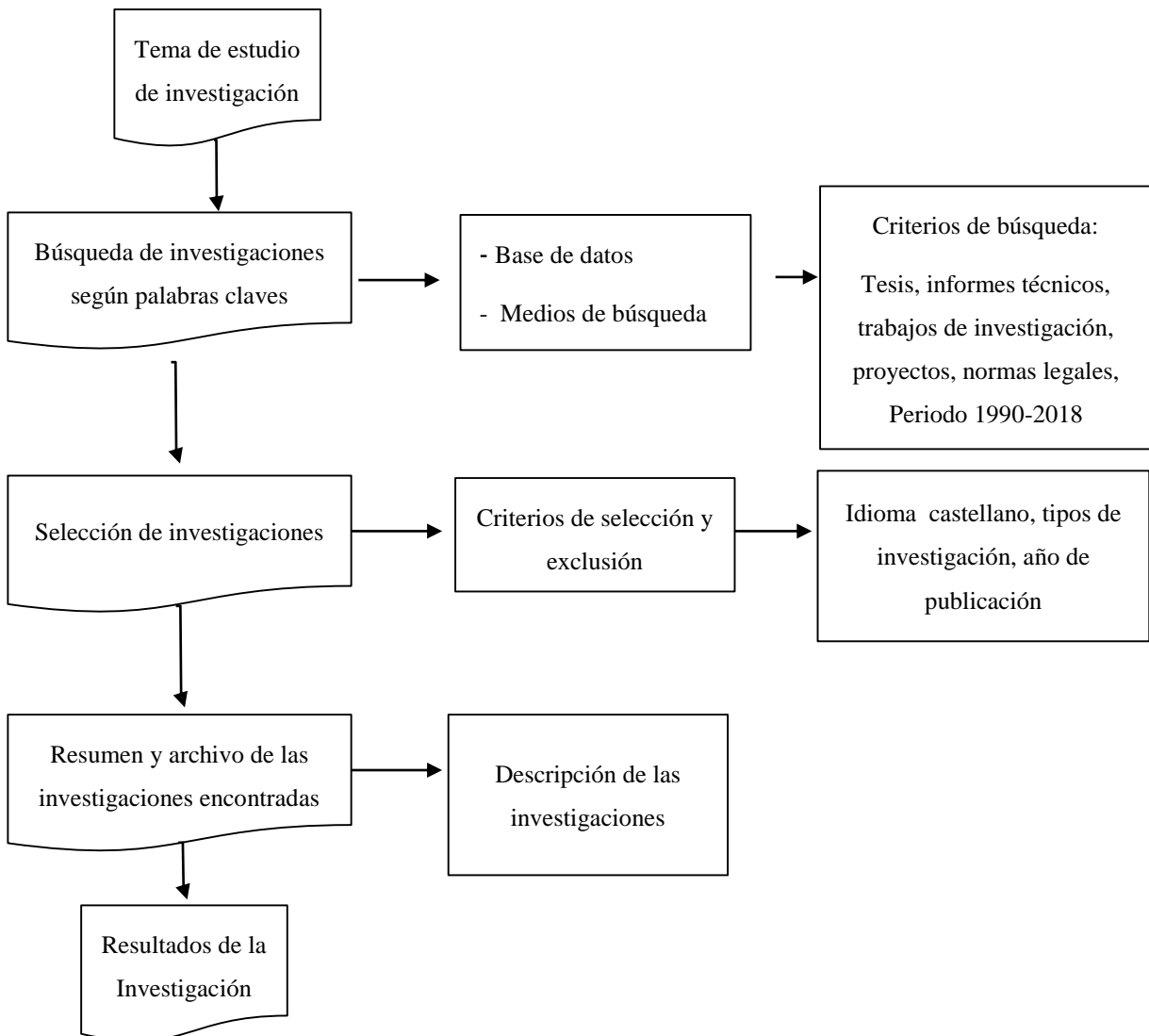
29	CHUMPITAZ CARRANZA, JUAN MANUEL	Evaluación de Riesgos Ambientales Originados por las Actividades Realizadas en una Estación de Servicio Mixta (GLP/GNV/CL)	2017	Abierto	Google académico	<p>En las estaciones de servicio los combustibles de origen fósil interactúan constantemente con el ser humano y el ambiente, se conoce que dichos combustibles contienen compuestos orgánicos volátiles (COVs). Así también que la exposición a compuestos orgánicos volátiles (COV) presentes en la gasolina, como el benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX), por su capacidad cancerígena se ha asociado con el aumento del riesgo a desarrollar cáncer en las personas que viven o trabajan en las proximidades de las estaciones de servicio. La contaminación sonora y los peligros asociados a esta se encuentran también muy relacionados en la dispensa y comercialización de Gas Natural Vehicular en las estaciones de servicios, las cuales requieren instalaciones y equipos que usualmente generan niveles elevados de ruido, tal es el caso de los compresores los cuales pueden exceder los niveles permitidos para zonas residenciales o urbanas. Al instalar los compresores en el interior de bunkers de hormigón armado, desde el punto de vista acústico solo se logra atenuar los niveles sonoros que se emiten horizontalmente. La normatividad peruana para estaciones de servicio en la actualidad cuenta con la Resolución Directoral N° 024-96-EM/DGAA del 03 de octubre de 1996, la cual aprueba las siguientes guías: Guía Ambiental para la Protección Ambiental en Estaciones de Servicio y Plantas de Venta, Guía Ambiental para el Manejo de Tanques de Almacenamiento Enterrados. Es así que analizando la problemática existente en las estaciones de servicio surge la necesidad de hacer uso de una herramienta que pueda usarse para estimar y jerarquizar la importancia ambiental de cada actividad que pueda generar potencialmente daños al ambiente y al ser humano, en esa línea la “Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales” publicada por el MINISTERIO DEL AMBIENTE en el 2011, es un apoyo para la gestión ambiental, que se pone a disposición de las autoridades y profesionales para que puedan desarrollar evaluaciones ambientales, con la finalidad de determinar los niveles de riesgos, basados en indicadores y criterios de evaluación. De esta forma se plantea la necesidad de aportar científicamente a solucionar la problemática que gira en torno a los riesgos ambientales en estaciones de servicio, es por ello que el presente trabajo busca identificar los peligros ambientales en una estación de servicios la cual será “Primax S.A. de V.M.T”, para luego determinar los escenarios de riesgo ambiental.</p>	Evaluación de Riesgos Ambientales	Chumpitaz Carranza, J. M. (2017). Evaluación de Riesgos ambientales originados por las actividades realizadas en una estación de servicio mixta (GLP/GNV/CL). Obtenido de <a href="http://repositorio.unfels.edu.pe/bitstream/UNTELS/221/1/Chumpitaz_Juan_Trabajo_Suficiencia_2017.pdf">http://repositorio.unfels.edu.pe/bitstream/UNTELS/221/1/Chumpitaz_Juan_Trabajo_Suficiencia_2017.pdf</a>	<p>Para la medición de COVs se utilizó el equipo ToxiRAE Pro que es un monitor personal inalámbrico para gases tóxicos y deficiencia/ aumento de oxígeno. Los resultados obtenidos de la medición por quince (15) minutos del parámetro COVs fueron de 5 ppm mediante el método de medición STEL. El resultado obtenido mediante el método STEL (05 PPM) lo compararemos referencialmente con el “Reglamento sobre Valores Límite Permisible para Agentes Químicos en el Ambiente de trabajo” aprobado mediante decreto supremo N° 015-2005-SA. Para la realización de la comparación es necesario expresar los COVs como uno de los principales componentes presentes en los COVs el “Benceno” para ello se realizará la siguiente conversión de acuerdo a las especificaciones indicadas en la Nota Técnica TN106 en la cual se basa el fabricante del equipo: Factor de Corrección para expresar como Benceno. FC: 2,5 Conc. Benceno = 5 ppm x 2,5 Conc. Benceno = 12,5 ppm La norma actualmente nos brinda un valor límite permisible de Benceno mediante el método TWA de 0,5 ppm, por lo que la medición realizada nos sirve de forma referencial para determinar las cantidades promedio de COVs liberadas en 15 min (método STEL) la cual es de 12,5 ppm, la cual es bastante superior al valor referencial de 0,5 ppm (método TWA). Es así que podemos determinar las cantidades de COVs liberadas y su posible escenario de riesgo para el ambiente y el ser humano</p>
30	NORMA OFICIAL MEXICANA	NORMA Oficial Mexicana NOM-004-ASEA-2017, Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas- Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación.	2018	Abierto	Google académico	<p>El alcance de la presente Norma Oficial Mexicana considera las Zonas, Delegaciones y Municipios donde se ha demostrado que los altos niveles en el consumo de combustibles se asocian a una alta emisión de COV, mismos que como ya se mencionó son precursores del ozono troposférico, afectando así directamente la calidad del aire y la salud de las personas, para la determinación de dichas Zonas, Delegaciones y Municipios se utilizó la información proporcionada por la Dirección General de la Calidad del Aire de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.</p>	calidad del aire, COV,emision COV	<p>Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos., (2018). NORMA Oficial Mexicana NOM-004-ASEA-2017, Sistemas de recuperación de vapores de gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas-Métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación.. Diciembre 20, 2013, de Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Sitio web: <a href="https://www.google.com/search?q=NORMA+Oficial+Mexicana+NOM-004-ASEA-2017%2C+Sistemas+de+recuperacion%20de+vapores+de+gasolinas+para+el+control+de+emisiones+en+estaciones+de+servicio+para+expendio+al+p%C3%BAblico+de+gasolinas">https://www.google.com/search?q=NORMA+Oficial+Mexicana+NOM-004-ASEA-2017%2C+Sistemas+de+recuperacion%20de+vapores+de+gasolinas+para+el+control+de+emisiones+en+estaciones+de+servicio+para+expendio+al+p%C3%BAblico+de+gasolinas</a></p>	<p>se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía, en cuyo artículo Transitorio Décimo Noveno se establece como mandato al Congreso de la Unión realizar adecuaciones al marco jurídico para crear la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, como órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría del ramo en materia de Medio Ambiente, con autonomía técnica y de gestión; con atribuciones para regular y supervisar, en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, las instalaciones y actividades del Sector Hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control integral de residuos y emisiones contaminantes.</p>

### **CAPÍTULO III. RESULTADOS**

De los resultados de información de estudios de la revisión sistemática relacionados con nuestro trabajo de investigación en relación a la pregunta ¿Qué sistema de recuperación de vapores se ha implementado en las estaciones de servicio en el Perú para controlar la emisión de vapores COVs al medio ambiente y contacto al ser humano? se realizó la búsqueda de 30 investigaciones del periodo 1990 - 2018 en Google Académico, Renati- SUNEDU, Proquest, de los hallazgos encontrados se identificaron, libros, trabajos de investigación, Tesis, Investigación en revistas, artículos periodísticos, estudios técnicos.

En la base datos se utilizaron criterios de búsqueda de trabajos de investigación relacionados a estaciones de servicio de comercializan combustibles líquidos que en sus operaciones emiten vapores COVs, no se han considerado estaciones de servicio que comercializan GLP y GNV.

**Ilustración 1. Diagrama de Flujo de Procesos de investigación de resultados**



Fuente: Elaboración propia

Nota: en la ilustración n° 1 se muestran los procesos que se utilizaron para el presente trabajo de resultados de la revisión sistemática

Según cuadro de base de datos se indica el resultado final de artículos analizados en buscador en web y biblioteca virtual.

Tabla 4. Artículos analizados y buscadores

Nº	Buscador	Cantidad
1	Google académico	22
2	Proquest	6
3	Renati Sunedu	2
<b>Total</b>		<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia

Nota: La Tabla N° 4 nos muestra el tipo de buscador y los hallazgos encontrados

Para efectos del proceso de investigación se encontró mayor información en uso buscadores según tabla n° 4, en ellas hubo gran diversidad de información la cual fue depurada utilizando los criterios antes mencionados, asimismo el resultado final de trabajos utilizados para la revisión sistemática es de 30 trabajos en las que se encontraran Tesis, Proyectos, Trabajos de Investigación.

Ilustración 2. Porcentaje De Trabajos Por Buscador



Fuente: Elaboración propia

Nota. Se muestra en la ilustración 2 el porcentaje de trabajo encontrados por buscador en la página web.

En la ilustración N° 2 podemos apreciar que de los artículos analizados y buscadores utilizados se encontró mayor información en Google Académico con 73%, Proquest 20 % y en Renati Sunedu 07 %.

**Tabla 5. Cantidad de resultados por año**

<b>Nº</b>	<b>Año</b>	<b>Cantidad</b>
1	1997	2
2	1999	2
3	2000	3
4	2001	2
5	2005	4
6	2007	2
7	2008	1
8	2009	2
9	2010	2
10	2012	1
11	2013	2
12	2015	3
13	2016	1
14	2017	1
15	2018	2
<b>Total</b>		<b>30</b>

Fuente: Elaboración propia

Nota: en la Tabla N° 5 se muestra los artículos encontrados por año de investigación.

Como podemos observar en la tabla n° 5 se muestra la cantidad de trabajos encontrados por año de estudio de ello se ubican los años 2000, 2005 y 2015 con mayor número de trabajos encontrados con 3, 4 y 3 respectivamente.

Ilustración 3. Porcentaje De Investigación Por Año De Estudio



Nota: En la ilustración 3 muestra los porcentajes de trabajos encontrados por año de estudios.

Según la ilustración 3 se muestra por porcentaje el año de mayor hallazgo de información siendo los años 2,000 con 10%, año 2005 con 13 % y año 2015 con 10%, los demás años tiene un porcentaje menor o igual al 7 %.

Como resultado de los hallazgos encontrados tenemos:

Según (Evequoz, 2018) en su trabajo de investigación y desarrollo “Perdidas evaporativas por almacenamiento y distribución de combustibles en estaciones de servicio. Análisis de su problemática y propuesta de marco regulatorio local” nos indica que los sistemas de recuperación de vapores de nafta instalados en las estaciones de servicio deben cumplir con una tasa volumétrica vapor/líquido igual o mayor a 100% (cien por ciento) y menor o igual a 190% (ciento noventa por ciento), como promedio de la prueba realizada de acuerdo al método establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio.

La tasa volumétrica vapor/líquido (T) debe calcularse con la siguiente ecuación:

$$T = (V_u/L) 100$$

Donde:

T = Tasa volumétrica vapor/líquido, expresada en por ciento.

$V_u$  = Volumen de vapores corregido a condiciones de presión atmosférica, expresado en metros cúbicos.

L = Volumen de combustible despachado, expresado en metros cúbicos.

Los sistemas de recuperación de vapores que tengan una tasa volumétrica vapor/líquido superior al 110% (ciento diez por ciento) como promedio de la prueba realizada de acuerdo al método establecido en la Norma que fija el Método de prueba para determinar la Eficiencia de Laboratorio de los sistemas de Recuperación de Vapores de Nafta en Estaciones de Servicio, deberán contar con unidades de procesamiento para eliminar los vapores excedentes provenientes de los tanques de almacenamiento en las estaciones de servicio o de autoconsumo.

Según lo mencionado por (Energetica, 2012) en su trabajo de investigación “Estudio de recuperación de vapores de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs) en gasolineras de la Provincia de Ávila” define que Los COVs afectan tanto de manera medioambiental como directamente sobre la salud del ser humano. Algunos COVs son destructores del ozono, como el tetracloruro de carbono, por tanto son compuestos que afectan al fenómeno de disminución de la capa de ozono. Además, los COVs en conjunto con los óxidos de nitrógeno y la luz solar, son precursores del ozono a nivel de suelo (ozono troposférico) que es perjudicial para la salud provocando daños respiratorios. Se puede producir el llamado smog fotoquímico, efecto propio de la contaminación del aire en las zonas urbanas como resultado se observa una niebla de color marrón-rojizo. Contribuyen también al efecto invernadero.

De acuerdo al autor (Moreno Campos, 1999) “Proyecto de instalación y verificación de recuperación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicio de



abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados” indica que en la Estación de Servicios con sistema de recuperación de vapores, la emisión de vapores durante las operaciones se reducirá de 442.5 lb. A 22. 13 lb. anualmente, siendo este valor insignificante en cantidad y efecto dañinos comparado con los límites permisibles de gases en el medio ambiente aprobado por R. D N° 026 - 94 EM/DGAA (15000 µg/m<sup>3</sup> en 24 hr.). El sistema de recuperación de vapores ayudará a reducir el smog y olores, y bajara el riesgo de cáncer para los empleados de la estación de servicios y el público, esta también reducirá los peligros de incendio alrededor de la estación de servicios y será un paso grande en la recuperación de gasolina y conservación de energía.

Según la Tesis de (Ramos Santos, 2017) “Relación entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en grifos y las alteraciones neurológicos – comportamentales nocivos en su s trabajadores, Lurín 2017” define que la gasolina es una mezcla de diferentes sustancias químicas, las cuales en pequeñas cantidades pueden evaporarse mientras se realiza el llenado del tanque de gasolina del automóvil o cuando accidentalmente derrama gasolina sobre el suelo, aguas superficiales u otras superficies. Se ha demostrado que puede comenzar a detectarse el olor a 0.25 partes de gasolina por millón de partes de aire. Pudiendo encontrarse en el aire, agua subterránea y suelo. Los vapores desprendidos de la gasolina principalmente están compuestos por Benceno, etilbenceno, xileno y tolueno que son solventes orgánicos aromáticos.

De acuerdo a (Batallas Changoluisa, 2015) en su trabajos de investigación de “Evaluación de concentraciones de gases y vapores generados en el expendio de combustible en la gasolinera del sindicato de choferes profesionales del Cantón Saquisilí, Provincia de Cotopaxi, periodo 2014 -2015” nos define que las operaciones desarrolladas en las distintas gasolineras del Ecuador conllevan a la generación de emisiones fugitivas de compuestos orgánicos volátiles (COVs). La mayor parte de este compuesto proviene del depósito de

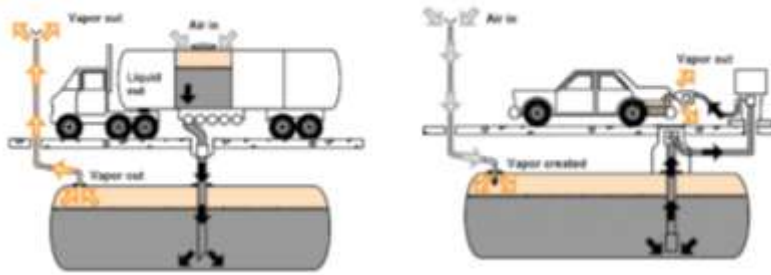
gasolina así como también en los procesos de carga y descarga de combustibles. Los combustibles de origen fósil, como la gasolina de inyección directa, contiene compuestos orgánicos volátiles (COVs), las cuales son compuestos precursores del ozono y del material particulado fino (PM 2,5), algunos de ellos son conocidos agentes carcinógenos; existen dos COVs altamente tóxicos. Estos son el benceno y 1,3-butadieno y son de preocupación particular puesto que son sustancias carcinógenas conocidas.

Luego de la búsqueda de información en relación a nuestro trabajo de investigación Sistema de recuperación de vapores COVs (compuestos orgánicos volátiles), aplicado a Estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos podemos indicar que existe gran diversidad de información sobre nuestro tema por ello nos enfocamos a la pregunta materia de investigación ¿Qué sistema de recuperación de vapores se ha implementado en las estaciones de servicio en el Perú para controlar la emisión de vapores COVs al medio ambiente y contacto al ser humano?, ante la pregunta de investigación consideramos necesario establecer un periodo de búsqueda de información del año 1990 al 2018.

Para definir el alcance de la búsqueda de información del trabajo mostraremos en la siguiente imagen las operaciones de la estación de servicio donde se generan los vapores COVs, como se indicó estos vapores son expuestos al medio ambiente y tienen contacto directo con el personal que labora en el establecimiento.

Ilustración 4. Fuentes De Emisión De Vapores COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles)

### Fuentes de emisiones



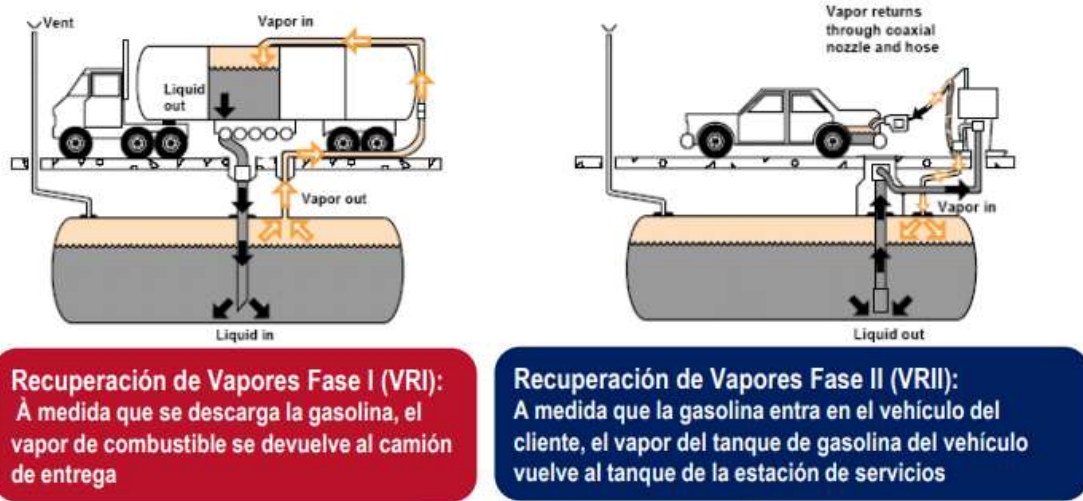
**Entrega de combustible:**  
A medida que la gasolina es descargada del camión-cisterna, los vapores contenidos en el tanque de la estación de servicios son expulsados a la atmósfera a través de los ventos

**Abastecimiento de vehículos:**  
A medida que la gasolina entra en el tanque del vehículo del consumidor, el vapor del combustible que estaba contenido en el tanque es expulsado al medio ambiente al mismo tiempo que "aire limpio" es admitido a través de los ventos del tanque de la estación siendo entonces contaminado por los vapores.

Nota: en la ilustración n° 4 se indica las operaciones donde se generan la emisión de vapores COVs en la estación de servicio

De la ilustración 4, mostramos las operaciones de la estación de servicio donde se producen la emisión de vapores, descarga o entrega de combustible y el despacho o abastecimiento de vehículos por ello el alcance de la búsqueda de información será en relación al sistema de recuperación de vapores, emisión de vapores COVs y fuentes de emisión ya que estos guardan relación con nuestra pregunta de investigación ¿Qué sistema de recuperación de vapores se ha implementado en las estaciones de servicio en el Perú para controlar la emisión de vapores COVs al medio ambiente y contacto al ser humano?.

Ilustración 5. Sistema De Recuperación De Vapores



Nota: en la ilustración n° 5 se aprecia el sistema recuperación de vapores en el proceso de descarga y atención de abastecimiento al vehículo.

Según se muestra en la ilustración n° 5 y de acuerdo a los resultados de investigación se ha evidenciado que en otros países y según las normas legales que rigen en cada uno de sus países ya se han instalado dos sistemas de recuperación de vapores, uno es en el proceso de descarga de combustible en la imagen se muestra como Fase I, el segundo caso es en el proceso de despacho de combustible se muestra como Fase II.

En el Perú la norma legal y su organismo supervisor Osinergmin indica acerca del Sistema de Recuperación de Vapores a través de su oficina de Unidad de Comercialización.

Según la normativa de (Osinergmin, 2010) se indica lo siguiente:

### Aspectos generales

Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles hacia la atmósfera. La captura de los vapores de gasolinas, desplazados cuando se llenan los tanques de almacenamiento de establecimientos de venta al público de combustible y consumidores directos, es referida como Recuperación de Vapores Fase I.

Tres de los diseños más comunes para sistemas de recuperación de vapor fase I son los siguientes:

1. Sistema balanceado de dos puntos.
2. Sistema balanceado punto único manifoldeado.
3. Sistema balanceado coaxial.

El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.

### **Sistema balanceado dos puntos**

El Sistema balanceado de dos puntos para recuperación de vapor, consiste en la instalación de puntos de recuperación de vapor individuales para cada tanque subterráneo. En caso de almacenarse un producto en dos o más tanques, y sólo el tanque principal cuenta con una conexión de recuperación de vapor, deberá de instalarse entre los tanques un manifold (3" o 4") para la transferencia de vapor.

Este sistema deberá llevar una válvula de sobrellenado, instalado en el tanque de almacenamiento.

### **Sistema balanceado punto único manifoldeado**

En los sistemas balanceados punto único manifoldeado, la tubería de retorno de los vapores es compartida (manifoldeado) entre dos o más tanques. En este sistema se deberá también, instalar válvulas de sobrellenado para prevenir que penetre líquido a las tuberías de venteo o hacia otros tanques. El manifoldeado de las tuberías de venteo podrá ser instalada en forma subterránea o superficial.

En caso de monitorearse los tubos de venteo subterráneamente, el sistema deberá contar con válvulas de sobrellenado instaladas en cada tanque de almacenamiento.

En caso de monitorearse los tubos de venteo superficialmente, el sistema deberá contar con válvulas de sobrellenado instaladas superficialmente en los tubos de venteo.

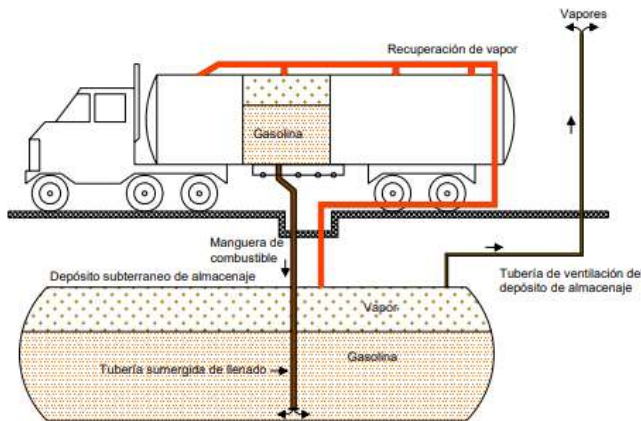
Otro diseño para el sistema de manifoldeado superficial (ver gráfico siguiente), consiste en monitorear las tuberías con una tubería de 3" a una altura mínima de 4.50 mts, sin el empleo de válvulas de sobrellevado. Desde este manifold se desprenden 2 tuberías: una tubería de ventilación de 3" con su válvula de presión y vacío situada a 1.00 mt. Como mínimo por encima del nivel del manifold, y por otro lado, desciende una única tubería que en su extremo inferior lleva instalado el adaptador de recuperación de vapores. Este manifold al encontrarse a una altura superior al domo del tanque cisterna evita el traslado de combustible a otros tanques.

### **Sistema balanceado coaxial**

El sistema coaxial emplea una conexión de un solo punto para líquido y vapor, y deberá instalarse un tubo de descarga coaxial en cada tubo de llenado del tanque. En este sistema,

deberá utilizarse un codo especial de despacho junto con el adaptador en la parte superior de la salida del tanque de almacenamiento. Tanto la manguera de llenado del camión cisterna, como la manguera de recuperación de vapor estarán conectados a este codo especial coaxial.

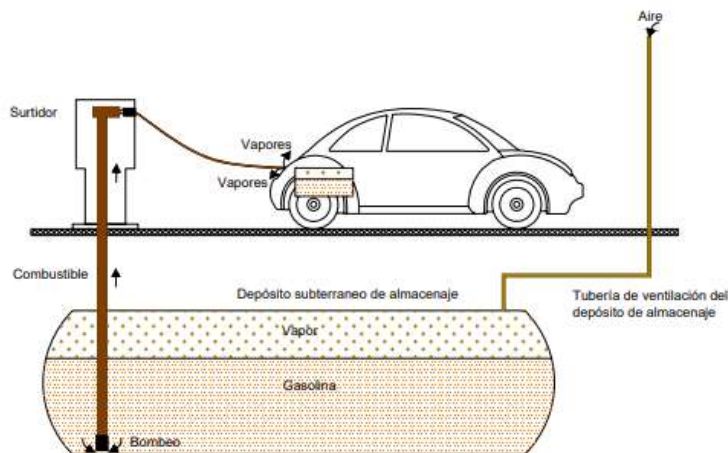
*Ilustración 6. Recuperación De Vapores Fase I*



Nota: en la ilustración 6 se muestra el sistema de recuperación vapor COVs actual en las estaciones de servicio del Perú.

En la ilustración 6 se muestra el sistema actual de recuperación de vapores con que cuenta la estación de servicio, el sistema está diseñado para que los vapores regresen al camión cisterna cuando se realiza la descarga de combustible.

*Ilustración 7. Despacho De Combustible - Escenario Actual*

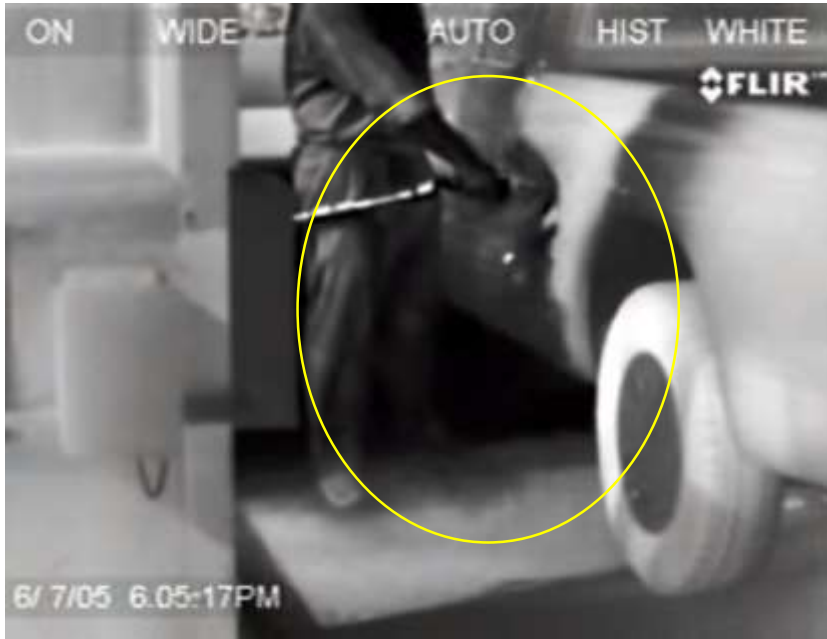


Nota: en la imagen se muestra un vehículo siendo despachado que no cuenta con sistema de recuperación de vapores.



Actualmente en el Perú no se encuentra instalado el sistema de recuperación de vapores los que se define como Fase II, emanación de vapores COVs en el proceso de despacho de combustible a los vehículos.

*Ilustración 8. Emisión De Vapores En El Despacho De Gasolina A Un Vehículo*



Fuente: <https://www.youtube.com/watch?v=MmYz6VG43QE>

En la ilustración 8 se muestra la toma fotográfica de los gases que se emiten durante el despacho de gasolina a un vehículo, como se puede apreciar el trabajador del establecimiento que realiza la operación está en contacto directo con estos gases que se emanan COVs.

Asimismo, de los resultados de investigación podemos mencionar ¿Por qué es necesario el sistema de recuperación de Vapor?

Es importante porque la captura de las emisiones de vapores COVs resulta en la disminución de los impactos de los hidrocarburos al medio ambiente y trae impactos positivos en la rentabilidad del negocio.



El vapor / gasolina contiene compuestos orgánicos volátiles (COVs) que se evaporan dentro del tanque de combustible de un vehículo y del tanque de almacenamiento subterráneo a medida que el tanque se vacía y el aire entra.

En los días de Sol, en presencia de óxidos de nitrógeno, las emisiones de COVs reaccionan para formar el ozono a nivel del suelo, los aumentos en los niveles de ozono se han asociado al aumento de las tasas de mortalidad general y de las internaciones asociadas a las enfermedades respiratorias además de sus efectos sobre la salud humana, el ozono es conocido por tener efectos perjudiciales sobre las plantas y el rendimiento de la agricultura.

A continuación como resultado del análisis de estudio y teniendo en consideración el proceso de revisión sistemática en relación al año de publicación cumpliendo con el criterio de exclusión (1990 - 2018) y en referencia del objetivo de nuestro trabajo de investigación se ha considerado tomar 10 trabajos de investigación.

*Tabla 6.* Cantidad de Investigaciones por Año

Nº	Año de referencia	Cantidad
1	2017	3
2	2010	1
3	2001	1
4	2005	1
5	2013	2
6	2012	1
7	1999	1
<b>Total</b>		<b>10</b>

Nota: se muestra en Tabla n° 6 la cantidad de trabajos seleccionados por año.

De la tabla n° 6 se muestra la cantidad de trabajos seleccionados para nuestra investigación, en el año 2017 con 3 trabajos y el año 2013 con 2 trabajos, lo que deseamos mostrar son las revisiones sistemáticas escogidas para el desarrollo del presente trabajo lo cual respondan a nuestro objetivo ¿Qué sistema de recuperación de vapores se ha implementado en las estaciones de servicio en el Perú para controlar la emisión de vapores COVs al medio ambiente y contacto al ser humano?

Ilustración 9. Porcentaje De Investigaciones Por Año



Nota: se muestra los porcentajes de trabajos por año de estudio

En la ilustración 9 se demuestra los porcentajes de trabajos de investigación encontrados y que serán utilizados para nuestro trabajo de investigación

Tabla 7. Objetivo de Investigación según resultados

Autor	Objetivo de Investigación	Año	Resultado
Ramos Santos, Sarita Yulibet	Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.	2017	El presente estudio tiene como objetivo determinar la relación que existe entre la exposición a solventes orgánicos aromáticos desprendidos en los grifos de Lurín y las alteraciones neurológicas-comportamentales nocivos en sus trabajadores, como

	Vapores COVs, su afectación al medio ambiente y al ser humano, sistema de recuperación de vapores proceso de descarga d combustible.		prevención en salud pública ocupacional para evitar que se produzca intoxicaciones por exposición prolongada de solventes orgánicos aromáticos que producen trastornos neuro - comportamentales, al detectar tempranamente los síntomas para ser vigilados y brindarles la protección y recuperación de su estado de salud.
Moreno Campos, Jorge	Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.	1999	La tesis indica que el Sistema de Recuperación de Vapores Fase I y Fase 11 servirá para reducir la emisión de vapores en un 95 % (según la Agencia de Protección del Medio Ambiente - EPA) originados primordialmente del resultado de la transferencia de combustibles líquidos y emisiones por evaporación, de acuerdo a la EPA, estos representan el 13,4 % de los Componentes Orgánicos volátiles (VOC). Con este sistema estaremos evitando la formación del ozono debido a que este no es emitido directamente a la atmósfera, el ozono se genera debido a la reacción de 1 los VOC. con los óxidos de Nitrógeno (NOx) y en presencia de la luz solar para formar los contaminantes del aire (ozono)
Riveros Alcedo, Renato Gonzalo	Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.	2017	La incorporación de estos sistemas de recuperadores de COVs implica no solo una reducción del impacto ambiental a través de la reducción de estos gases a la atmósfera, sino que conlleva una reducción de costes debido a que la recuperación de estos gases implica un ahorro económico por la gasolina perdida en forma de gas. Como se ha comentado en puntos anteriores, los COVs afectan tanto de manera medioambiental como directamente sobre la salud del ser humano.
Consultoría Energética	Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.	2012	La incorporación de estos sistemas de recuperadores de COVs implica no solo una reducción del impacto ambiental a través de la reducción de estos gases a la atmósfera sino que conlleva una reducción de costes debido a que la recuperación de estos gases implica un

Osinergmin	<p>Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.</p>	2010	<p>ahorro económico por la gasolina perdida en forma de gas. Como se ha comentado en puntos anteriores, los COVs afectan tanto de manera medioambiental como directamente sobre la salud del ser humano.</p>
francisco cabrera Gómez	<p>Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.</p>	2013	<p>La normativa indica que Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles hacia la atmósfera. La captura de los vapores de gasolinas, desplazados cuando se llenan los tanques de almacenamiento de establecimientos de venta al público de combustible y consumidores directos, es referida como Recuperación de Vapores Fase I. Tres de los diseños más comunes para sistemas de recuperación de vapor fase I son los siguientes: 1. Sistema balanceado de dos puntos. 2. Sistema balanceado punto único monitoreado. 3. Sistema balanceado coaxial. El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.</p> <p>Se refiere a los componentes del sistema de recuperación de vapores Fase II, Componentes comunes: Bomba de vacío, Manguera de RV, Boquerel de RV. Sistema RV distribuido: control de volumen en el surtidor, Sistema mecánico: Boquerel con válvula proporcional, Sistema electrónico, Electroválvula proporcional, Electrónica de control, Sistemas RV centralizado: control de presión en el tanque</p>

<p>CHUMPITAZ CARRANZA, JUAN MANUEL</p>	<p>Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.</p>	<p>2017</p>	<p>Para la medición de COVs se utilizó el equipo ToxiRAE Pro que es un monitor personal inalámbrico para gases tóxicos y deficiencia/ aumento de oxígeno. Los resultados obtenidos de la medición por quince (15) minutos del parámetro COVs fueron de 5 ppm mediante el método de medición STEL. El resultado obtenido mediante el método STEL (05 PPM) lo compararemos referencialmente con el “Reglamento sobre Valores Limite Permissible para Agentes Químicos en el Ambiente de trabajo” aprobado mediante decreto supremo N° 015-2005-SA. Para la realización de la comparación es necesario expresar los COVs como uno de los principales componentes presentes en los COVs el “Benceno” para ello se realizara la siguiente conversión de acuerdo a las especificaciones indicadas en la Nota Técnica TN106 en la cual se basa el fabricante del equipo: Factor de Corrección para expresar como Benceno. <math>FC: 2,5 \text{ Conc. Benceno} = 5 \text{ ppm} \times 2,5 \text{ Conc. Benceno} = 12,5 \text{ ppm}</math> La norma actualmente nos brinda un valor límite permisible de Benceno mediante el método TWA de 0,5 ppm, por lo que la medición realizada nos sirve de forma referencial para determinar las cantidades promedio de COVs liberadas en 15 min (método STEL) la cual es de 12,5 ppm, la cual es bastante superior al valor referencial de 0,5 ppm (método TWA). Es así que podemos determinar las cantidades de COVs liberadas y su posible escenario de riesgo para el ambiente y el ser humano</p>
<p>Amara Sánchez, Angeles; Flores García, Mónica; fuentes Saguar, patricia D</p>	<p>Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.</p>	<p>2013</p>	<p>El control de las emisiones durante las operaciones de abastecimiento a vehículos, se denomina Recuperación de Vapores Fase II y se realiza capturando vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a los tanques de almacenamiento. La</p>

<p>EVEQUOZ OMAR SBARATO DARIO KOROCH ADOLFINA RIVAROLA EDUARDO SBARATO VIVIANA ORTEGA JOSÉ EMILIO SALORT MARÍA ROSA CAMPOS MANUEL</p>	<p>Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018.</p>	<p>2005</p>	<p>aplicación del Decreto Supremo 031-2001-EM contempla la implementación únicamente del Sistema de Recuperación de Vapores Fase I.</p>
<p>Asociación Chilena de Seguridad</p>	<p>Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018</p>	<p>2001</p>	<p>Las emisiones de las estaciones de servicio a partir del llenado de tanques subterráneos pueden ser reducidas con el uso de sistemas de balance de presiones. Este sistema consiste en un tanque de transporte especial (camión) que aspira los vapores del combustible generados durante el almacenamiento en los tanques subterráneos) y luego descarga el combustible, llenando nuevamente el tanque de almacenamiento. Las emisiones de contaminantes son evaporativas y se presentan en todos los puntos del proceso de distribución de combustibles. Las pérdidas pueden ser de dos tipos: 1. Respiración, Evaporación del combustible en el camión cisterna, Evaporación de combustible desde el tanque de almacenamiento. 2. Pérdidas durante la operación, Evaporación de combustible desde la transferencia del camión cisterna al tanque subterráneo de almacenamiento en la estación de servicio (Etapa I), Evaporación de combustible durante la transferencia de la bomba a los vehículos (Etapa II)</p> <p>Se evidencia en su contenido la implementación del sistema de recuperación de vapores en la Fase I y Fase II. De acuerdo al Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana del año 1997, y al Decreto N°90 de 1996 del Ministerio de Economía, las estaciones de servicio deberán, de acuerdo a los plazos estipulados en dicho Plan, disponer de equipos de captura y posterior recuperación y/o eliminación de los vapores producidos durante las actividades normales de transferencia de combustibles desde camiones estanques a las estaciones de</p>

servicio (Estado I B). Estos sistemas deben recoger el 90% de los vapores, y recuperar y/o eliminar al menos el 95% de los vapores recogidos. Además, deberán contar con los sistemas de recuperación de vapores durante las actividades normales de abastecimiento de gasolina a los vehículos, y asegurar la captura del 90 % de los vapores desplazados (Estado II)

*Nota:* La presente tabla nos muestra los estudios escogidos referidos a la base de datos y motores de búsqueda utilizados en el desarrollo de la presente investigación

En la tabla n° 7 se muestra el resultado de trabajos en relación al objetivo de estudio que es Analizar el sistema de recuperación de vapores COVs que se aplicaron a estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos desde el período 1990 al 2018. Ante la necesidad de mayor información nuestro criterio de búsqueda se extendió a niveles internacionales ya que existe mayor número de trabajos de investigación asimismo se amplió el concepto de búsqueda de información en relación a nuestro tema de investigación tales como: emisión de vapores COVs, sector hidrocarburo y su relación con la emisión de COVs, sistemas de recuperación de vapores Fase I y II, este concepto nos dio una visión más amplia de la investigación

*Tabla 8.* Tipo de Estaciones de Servicio a Nivel Nacional

Líquidos	Líquidos - GLP	Gasocentro	GNV	GNV - GLP
2878	991	91	29	174

Total, de Estaciones a Nivel Nacional 4163

Fuente. Osinergmin

En el Tabla 8 se muestra el Total de Estaciones de Servicio a nivel nacional por tipo de combustible que comercializan, para el presente trabajo de investigación se consideró las

estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos. Asimismo, podemos identificar, que hay un total de 2,878 estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos siendo Lima el departamento de mayor número de estaciones de servicio 471 establecimientos.

Estas estaciones de servicio cuentan con permiso de operatividad otorgado por Osinergmin, siendo el este el Organismo Supervisor por parte del estado peruano.

Para que las estaciones de servicio puedan acceder a su permiso de operatividad estas deberán contar en sus instalaciones con el sistema de recuperación de vapores para el proceso de descarga de combustible.



## CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES

Del presente trabajo de revisión de la literatura científica realizada en nuestro trabajo de investigación se concluye que se han realizado trabajos similares de investigación por otros autores.

Según la investigación realizada se ha podido determinar que las 2878 estaciones de servicio que comercializan combustibles líquidos que se encuentran operando en el Perú a nivel nacional, todas ellas cuentan con un sistema de recuperación de vapores COVs en el proceso de descarga de combustible.

Se ha identificado que en los últimos 10 años en otros países se han implementado sistemas de recuperación de vapores COVs en los procesos de descarga de combustible y despacho de vehículos motorizados.

En Perú solo se ha implementado el sistema de recuperación de vapores en el proceso de descarga de combustible Fase I que considera el Sistema balanceado de dos puntos, Sistema balanceado punto único manifoldeado y Sistema balanceado coaxial.

Los estudios han demostrado que la emisión de COVs se produce en las estaciones de servicio afectando el medio ambiente y al ser humano.

De acuerdo al incremento de estaciones de servicio en el Perú los estudios realizados en otros países demuestran que deben implementarse los sistemas de recuperación de vapores COVs en los procesos de descarga de combustible y atención al cliente lo que denominan como Fase I y Fase II.

## REFERENCIAS

- Cárdenas González, B., Revah Moiseev, S., Hernández Jiménez, S., Martínez Sánchez, A., & Gutiérrez Avedoy, V. (2003). *Virtual Pro*. Obtenido de Tratamiento biológico de compuestos orgánicos volátiles de fuentes fijas: <https://www.revistavirtualpro.com/biblioteca/tratamiento-biologico-de-compuestos-organicos-volaticos-de-fuentes-fijas->
- Jaiberth Antonio Cardona Arias, L. F. (2016). *Revisiones sistemáticas de la literatura científica*. Colombia: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia.
- Kitchenham, B. (2004). *Procedimientos para realizar Revisiones sistemáticas*. Obtenido de <http://www.inf.ufsc.br/~aldo.vw/kitchenham.pdf>
- López, D. J. (2011). *Contribuciones a la Economía*. Obtenido de Contribuciones a la Economía: <http://biblioteca.iplacex.cl/RCA/EI%20proceso%20de%20capacitaci%C3%B3n,%20sus%20etapas%20e%20implementaci%C3%B3n%20para%20mejorar%20el%20desempe%C3%B1o%20del%20recurso%20humano%20en%20las%20organizaciones.pdf>
- Moreno Campos, J. (1999). *Cybertesis UNI*. Obtenido de Proyecto de instalación y verificación de sistemas de recuperación de vapores en una estación de servicios de abastecimiento de combustibles líquidos a vehículos motorizados: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/11743>
- Narvaez Ochoa, J. M. (2014). *Repositorio UG*. Obtenido de “DISEÑO DE UN PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS QUÍMICOS Y MATERIALES EN LA ESTACIÓN DE SERVICIOS LAS MONJAS – GUAYAQUIL”: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/4827>
- Ramos Santos, S. Y. (2017). *Google Academico*. Obtenido de Repositorio UIGV: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1447>
- Riveros Alcedo, R. G. (2017). *Compuestos orgánicos volátiles (COVs) en la industria de pinturas y sus disolventes en Perú – análisis de caso y estrategias de gestión ambiental y salud ocupacional*. Obtenido de google academico: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/8838>