

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**EVALUACIÓN DE FACTORES DE LA CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL Y PLAN DE CONTINGENCIA EN LA
COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES
LÍQUIDOS EN EL GRIFO MUNICIPAL
MANUEL A. ODRÍA DE LA CIUDAD
DE TACNA – EN EL AÑO 2017**

TESIS

PRESENTADA POR:

DANIEL JESUS ZEVALLOS RAMOS

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON
MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO
SOSTENIBLE**

**TACNA – PERÚ
2023**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**ESCUELA DE POSGRADO****MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL Y****DESARROLLO SOSTENIBLE****EVALUACIÓN DE FACTORES DE LA CONTAMINACIÓN
AMBIENTAL Y PLAN DE CONTINGENCIA EN LA
COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES
LIQUIDOS EN EL GRIFO MUNICIPAL
MANUEL A. ODRIA DE LA CIUDAD
DE TACNA – EN EL AÑO 2017**

Tesis sustentada y aprobada el 22 de febrero del 2020; estando el jurado calificador integrado por:

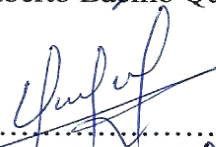
PRESIDENTE


:
Dr. Tolomeo Raúl Soto Pérez

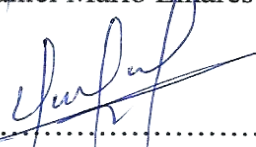
SECRETARIO


:
Dr. Alberto Bacilio Quispe Cohaila

MIEMBRO


:
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

ASESOR


:
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo **Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez** en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Posgrado N° 2878-2018-ESPG-UNJBG de la Tesis: **EVALUACIÓN DE FACTORES DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y PLAN DE CONTINGENCIA EN LA COMERCIALIZACIÓN DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS EN EL GRIFO MUNICIPAL MANUEL A ODRÍA DE LA CIUDAD**

DE TACNA – EN EL AÑO 2017. Presentada por Bachiller **DANIEL JESUS ZEVALLOS RAMOS** para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias (*MAGISTER SCIENTIAE*) con mención en **Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible**. Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual **Turnitin** cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 4 %. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis está de acuerdo al nivel **PERMITIDO**, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio Institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del grado académico de Maestro.



NATANIEL MARIO LINARES
GUTIÉRREZ DNI: 00797389



DEDICATORIA

**En memoria de mi madre, que en vida fue el motor de
mi existencia y hoy es la luz de mi camino**

INDICE CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1.1. Antecedentes del problema	17
1.1.2. Problemática de la investigación	21
1.2. Formulación del problema	22
1.2.1. Problema general	22
1.3. Justificación e importancia del problema	22
1.5. Objetivo	22
1.5.1. Objetivo general.....	23
1.5.2. Objetivos específicos	23
1.6. Hipótesis.....	23
1.6.1. Hipótesis general.....	23
1.6.2. Hipótesis específicas	23
CAPÍTULO II	24
MARCO TEÓRICO	24
2.1. Antecedentes del estudio	24
2.2. Bases teóricas.....	27
2.2.1. Contaminación Ambiental	28
2.2.2. Efectos de la contaminación industrial	28

2.2.3. Tipos de contaminación ambiental en el Grifo Manuel A. Odria de la ciudad de Tacna.....	28
2.2.3.1. Contaminación del aire	28
2.2.3.2. Impactos al Aire por combustibles	29
2.2.3.3 Monitoreo del aire.....	29
2.2.3.4. Base legal.....	31
2.2.4. Definición de los contaminantes a medir.....	33
2.2.4.1. Clases de combustibles líquidos	35
2.2.5. Contaminación Sonora.....	36
2.2.5.1. Normatividad sectorial.....	36
2.2.5.2. Regulaciones Específicas.....	36
2.2.5. Contaminación del suelo.....	40
2.3. Definiciones de términos	42
CAPITULO III	45
MARCO FILOSÓFICO	45
4.1. Generalidades.....	45
4.2. El medio filosófico-social entorno a los grifos	46
4.3. Enfoque filosófico del presente trabajo	46
CAPITULO IV	48
MARCO METODOLÓGICO	48
3.1 Tipo y Diseño de la investigación.....	48
3.2. Población y muestra de estudio.....	48
Instrumentos y equipos.	48
3.3. Operacionalización de variables	49
3.4. Técnica e instrumentos para recolección de datos.....	49
3.4.1. Evaluación Ambiental de Grifo Municipal Manuel A. Odria de Tacna.....	50

3.4.2. Distancias a entidades susceptibles a contaminación	52
3.5. Procesamiento y análisis de datos.....	52
3.5.1. Actividad que desarrolla	52
3.5.2. Diagrama de flujo de procesos: (ver anexos).....	52
3.5.3. Puntos de generación de contaminantes	52
3.5.4. Servicios Conexos.....	53
3.5.5.2. Plan de monitoreo de calidad de aire	54
CAPITULO V	57
RESULTADOS	57
5.1. Resultados del Monitoreo	57
5.2. Monitoreo de sonido	58
5.3. Objetivos del monitoreo de la calidad sonora.....	58
5.4. Metodología	61
5.5. Tratamiento estadístico de datos.....	62
CAPÍTULO VI	82
DISCUSIÓN.....	82
6.1. Análisis de resultados	82
6.2. Monitoreo de contaminación de suelos	82
6.2.1. Residuos sólidos - definición.....	82
6.2.2. Clasificación de los residuos.....	83
6.2.4. Residuos Sólidos de la Operación del Grifo	85
6.2.4.1. Origen de los Residuos Sólidos en un Grifo.....	85
6.2.4.2. Impacto ambiental asociado.....	86
6.2.4.3. En el grifo.	86
6.2.4.4. Manejo de los residuos	88
6.2.4.5. Monitoreo y estimación de generación de residuos.....	89

CAPÍTULO VII.....	91
PLAN DE CONTINGENCIAS	91
7.1. Introducción	91
7.1.1. Objetivo	91
7.2. Definiciones	91
7.3. Metas de cumplimiento por la empresa	92
7.4. Metas de cumplimiento por los trabajadores	94
7.5. Actividades de análisis y control de riesgos	94
7.7.1. Análisis o Estudios de Riesgos	94
7.7.2. Control de Riesgos.....	96
7.6 Medidas de Seguridad y Protección Ambiental.....	101
7.7. ¿Por qué es importante contar con un plan de emergencia?	105
1.8. Nuestro plan de emergencia.....	107
CONCLUSIONES.....	113
RECOMENDACIONES	114
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	115
ANEXOS.....	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Estándar de Calidad del Aire	31
Tabla 2 Niveles de concentración del Aire.....	33
Tabla 3 Afecciones al medio según las fuentes de emisión en las estaciones de servicio.....	41
Tabla 4 Estándares de Calidad del Ruido.	44
Tabla 5 Resumen de especificaciones.....	55
Tabla 6 Resultados del Monitoreo	57
Tabla 7 Análisis y Evaluaciones Sonora.....	59
Tabla 8 Escala de ruidos y efectos que producen	60
Tabla 9 Mediciones monitoreo de ruidos.....	62
Tabla 10 Monitoreo de la calidad de aire - grifo Municipal Manuel A. Odria..	63
Tabla 11 Monitoreo sonora - grifo Municipal Manuel A. Odria	65
Tabla 12 Monitoreo de calidad sonora - grifo Municipal Manuel A. Odria.....	66
Tabla 13 Análisis Estadístico.....	67
Tabla 14 Prueba de Grubbs: Entre Islas 1-2 CO ppm.....	70
Tabla 15 Prueba de Grubbs: Junto a oficina CO ppm	72
Tabla 16 Prueba de Grubbs: Entre Islas 1-2 SO2 ppb	73
Tabla 17 Prueba de Grubbs: Junto a Oficina SO2 ppb	75
Tabla 18 Prueba de Grubbs: Entre Islas 1-2 Ruido dBA	77
Tabla 19 Código de colores	88

Tabla 20 Estimación de fuentes de generación de residuos sólidos G.M. Manuel A. Odria	89
Tabla 21	96
Tabla 22 Información de Incidentes y Accidentes.....	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Incendio en la Estación de Servicio en San José – Costa Rica</i>	18
Figura 2: <i>Incendio en la Estación de Concepción – Argentina</i>	19
Figura 3 <i>Incendio en Surtidor de Combustible – Santa Cruz (Bolivia)</i>	20
Figura 4 <i>Incendio ocurrido en una Estación de Servicios – Lima, Perú</i>	21
Figura 5 <i>Equivalencia de los niveles de sonido decibeles (DB)</i>	39
Figura 6 <i>Vista satelital del Grifo Municipal</i>	51
Figura 7 <i>Plano de ubicación del Grifo Manuel A. Odria</i>	51
Figura 8 <i>MSA Altair™ 4 Multi-Gas Detector w / función MotionAlert</i>	55
Figura 9 <i>Monitoreo de gases</i>	58
Figura 10 <i>Sonómetro marca: CESVA modelo SC-15c</i>	61
Figura 11 <i>Monitoreo de ruido</i>	62
Figura 12 <i>Informe de resumen de ENTRE ISLAS 1-2 CO ppm</i>	67
Figura 13 <i>Gráfica de probabilidad de ENTRE ISLAS 1 – 2 CO ppm</i>	68
Figura 14 <i>Gráfica de valores atípicos de ENTRE ISLAS 1-2 CO ppm</i>	69
Figura 15 <i>Informe de resumen de JUNTO A OFICINA CO ppm</i>	70
Figura 16 <i>Gráfica de probabilidad de JUNTO A OFICINA CO ppm</i>	71
Figura 17 <i>Gráfica de valores atípicos de JUNTO A OFICINA CO ppm</i>	71
Figura 18 <i>Informe de resumen de ENTRE ISLAS 1-2 SO2 pp b</i>	72
Figura 19 <i>Gráfica de probabilidad de ENTRE ISLAS 1-2 SO2 ppb</i>	73

Figura 20 Informe de resumen de JUNTO A OFICINA SO2 ppb	73
Figura 21 Gráfica de probabilidad de JUNTO A OFICINA SO2 ppb	74
Figura 22 Informe de resumen de ENTRE ISLAS 1-2 Ruido dBA	75
Figura 23 Gráfica de probabilidad de ENTRE ISLAS 1-2 Ruido dBA	76
Figura 24 Gráfica de valores atípicos de ENTRE ISLAS 1-2 Ruido dBA.....	76
Figura 25 Monitoreo de residuos sólidos.....	90
Figura 26 Forma de uso del extintor.....	106

RESUMEN

El presente trabajo consiste en realizar una evaluación ambiental del centro de comercialización de hidrocarburos o combustibles líquidos. Se aplicó un diseño preexperimental transversal y nivel explicativo. Se utilizó un monitoreo de tres factores: Ruido, CO y SO₂ en dos puntos, Isla 1-2 y junto a Oficina del Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna. Se empleó dos equipos para dicho monitoreo, un sonómetro y un analizador de gases previamente calibrados. Se tomaron 34 mediciones en cada punto de muestreo y de cada factor. El análisis estadístico se efectuó utilizando software Minitab 19. Los resultados obtenidos muestran que los datos obedecen a una distribución normal y la prueba de hipótesis se efectuó mediante la técnica de t de student la cual mostró que las medias poblacionales a un nivel de significancia del 5 %, dando como valor p menor a 0,05 con lo cual se desechó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alternativa, que responde a $\mu_1 \neq \mu_2$. Este resultado permite concluir que los resultados son confiables y guardan una correlacional lineal, puesto que un aumento de un factor en el punto Islas 1-2 aumenta también en el punto junto a la Oficina. En conclusión, se evaluó el monitoreo de la calidad del aire (gases y ruido) y el monitoreo de residuos sólidos frente a los valores límite permitidos, encontrándose que estos están dentro lo permitido por las normas ambientales peruanas e internacionales.

Palabras clave: Combustibles líquidos, expendio de combustibles, grifo, contaminación ambiental.

ABSTRACT

The present work consists of carrying out an environmental assessment of the hydrocarbon or liquid fuels commercialization center. A pre-experimental cross-sectional design and explanatory level was applied. Three factors were monitored: noise, CO and SO₂ at two points, Isla 1-2 and next to the Manuel A. Odría Municipal Tap Office in Tacna. Two pieces of equipment were used for this monitoring, a sound level meter and a gas analyzer previously calibrated. Thirty-four measurements were taken at each sampling point and for each factor. The statistical analysis was carried out using Minitab 19 software. The results obtained show that the data obey a normal distribution and the hypothesis test was carried out using the student's t-test technique, which showed that the population means at a significance level of 5 %, giving a p-value of less than 0.05, with which the null hypothesis was rejected and the alternative hypothesis, which responds to $\mu_1 \neq \mu_2$, was accepted. This result allows us to conclude that the results are reliable and have a linear correlation, since an increase of a factor at the point Islands 1-2 also increases at the point next to the Office. In conclusion, the monitoring of air quality (gases and noise) and the monitoring of solid waste were evaluated against the permitted limit values and found to be within the Peruvian and international environmental standards.

Keywords: Liquid fuels, fuel retailing, tap, environmental pollution.

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos en todo su contexto, viene experimentando gran expansión científica y tecnológica, que conlleva a la ampliación de actividades económicas, lo cual, va mejorando aparentemente la condición del estándar de la humanidad; sin embargo, dicha actividad humana está ocasionando la damnificación del más capaz beneficio de hechos, el cual es nuestro medio ambiente.

Nosotros, al considerarnos seres pensantes deberíamos reflexionar dichas circunstancias y hacernos buscar y lograr alternativas que nos conlleve a estar en armonía con el medio ambiente.

Toda ocupación relacionada con los recursos naturales debe realizarse pensando en las generaciones futuras, quienes no deben heredar un ambiente definitivamente deteriorado, sino que deben tener en cuenta que los factores físico-químicos, los organismos vivos y los socioculturales conforman el moderno y venidero mundo; y una de las ocupaciones con el debido pretexto de fuga al medio espacio está relacionada con el comercio y venta de hidrocarburos; Es por ello que en este trabajo se abordará la problemática ambiental que plantean las organizaciones comercializadoras de combustibles.

Al iniciar sus labores se comprometen a cuidar el medio ambiente mediante la presentación de un expediente denominado “Análisis de Impacto Ambiental” (EIA), en el cual se refleja cada una de las medidas a implementar en términos de condicionalidad y minimización de molestias.; que en realidad no son ejecutados aparentemente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la Región de Tacna, se viene incrementando actividades comerciales en las diferentes áreas y la comercialización de combustibles no es ajena a dicho crecimiento económico, ya que en los últimos años se observa el incremento de estaciones de servicios o grifos en la Región.

Estas empresas tienen la obligación de cumplir con las normas de protección ambiental; sin embargo, una vez obtenida el permiso por las autoridades competentes, mediante la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental EIA, no lo ejecutan en su totalidad

En el presente trabajo se realizará una evaluación de cómo las empresas comercializadoras de combustibles afectan al aire, suelo, agua y el aspecto sociocultura desde las etapas de recepción, almacenamiento y despacho del producto, de igual forma, de los servicios conexos que ofrece dichos establecimientos.

En este estudio, se pretende determinar qué tipo de contaminación ambiental se encuentran en las estaciones de servicios de combustibles (grifos), identificando el medio contaminar y posteriormente calificar y cuantificar el impacto.

Una evaluación constituye un documento técnico dirigido a ese propósito, de anticiparse a las consecuencias ambientales de la instalación o modificación y funcionamiento de las estaciones de servicio y grifos, a fin de proteger el medio ambiente.

En la Tabla 1 (ver anexos) se muestra el número de estaciones de servicios y grifos existentes en la región Tacna, cada una de ellas con una diferente realidad geográfica y de ubicación, pero con una sola problemática común en lo referente a la contaminación medio ambiental y los riesgos propios de este rubro, que es la comercialización de

combustibles líquidos, por lo que el presente estudio puede reflejarse en cada una de ellas, bajo distintos enfoques propios de cada una.

Cabe indicar que, los riesgos asociados a este rubro de manera general, son semejantes y su enfoque puede ser analizado para cualquier grifo o estación de servicios instalados en la ciudad, por lo que se ha escogido a la Empresa Grifo Municipal Manuel A Odría debido a que dentro de los grifos municipales es la más antigua y debido a su ubicación, ya que se encuentra ubicada al ingreso de la ciudad en el panamericano sur de la carretera Tacna - Arica es de importancia su estudio.

1.1.1. Antecedentes del problema

Para determinar este punto, se tendrá en consideración toda la legislación vigente dada para este aspecto, dado que, dichas normas fueron desarrolladas y emitidas por las entidades competentes, debido a que a través del desarrollo de este importante rubro que es la comercialización de combustibles líquidos hubo un gran número de incidentes y accidentes provocados y fortuitos descritos muchas veces en los anales periodísticos y policíacos, que al detallar siquiera los más importantes por la magnitud del incidente o siniestro, sería desvirtuar el objetivo del presente trabajo, solo se podrá decir que las leyes, normas y reglamentos se dan, porque existe una problemática potencial en el caso de la comercialización de combustibles líquidos y realizar un estudio de impacto ambiental y los planes de contingencia, amerita el espíritu del presente trabajo.

Dado que estamos hablando de conocer los peligros de las estaciones de servicio, el olor profundo de los hidrocarburos es un punto importante, porque algunos de estos olores desagradables deben estar asociados con gases y vapores que se “derriten” artificialmente para mejorar la resiliencia de la población de gas.

Como antecedente, tenemos la capacidad de nominar Consultores en Ingeniería de Riesgos y Valuaciones. ocurrieron accidentes. "Las gasolineras del Gran Buenos Aires (y podría mencionarse en todo el mundo) han estado marcadas por numerosas explosiones célebres que han quedado grabadas en la memoria colectiva"

- ✓ El 2 de noviembre de 1970 finalizó la construcción de un edificio de 3 pisos en la metrópoli de Hurlingham, provincia de Buenos Aires, ocasionando 3 muertos, la causa fue la transmisión desde una gasolinera vecina, que, según ciertas declaraciones, esta gasolinera tenía desbordamiento tanques de combustible, quejas que no han sido resueltas.
- ✓ El 29 de diciembre de 1972, explotó la gasolinera ubicada entre las calles Charcas y Ecuador (Tucumán Arg.) en la que resultó una víctima mortal.

Además, se registraron otros incidentes, que afortunadamente no fueron mayores porque los daños se detectaron a tiempo, como en el sonado caso de la esquina de las Avenidas 9 de Julio y Libertad, ambas en Buenos Aires.

Figura 1

Incendio en la Estación de Servicio en San José – Costa Rica.



Nota El 27 de Octubre del 2006 se produjo un incendio en San José – Costa Rica que destruyó la estación de servicios. Lamentablemente los ocupantes de un vehículo fallecieron. Diario Costa Rica

La disminución de la frecuencia corresponde a un mayor control por parte de los organismos que han creado un sistema de auditoría (a cargo de organismos privados), lo que ha mejorado significativamente el balance de los envíos de combustible.

De cualquier manera, es esencial mantenerse alerta en caso de que note algún olor a hidrocarburo, especialmente en sótanos o áreas cerradas. Con cada explosión que ocurrió, se descubrió que el olor se había notado durante mucho tiempo y no se habían tomado precauciones.

Figura 2:

Incendio en la Estación de Concepción – Argentina



Notas Un incendio se produjo en Concepcion (Tucuman) el 05/02/03 luego de que un automóvil chocara contra un pequeño tanque de combustible. Diario la Gaceta - Argentina

Figura 3

Incendio en Surtidor de Combustible – Santa Cruz (Bolivia)



Nota. El 26 de Julio del 2005 se incendió un surtidor en la Localidad de Santa Cruz – Bolivia cuando este se encontraba descargando el combustible. Diario La Razon - Bolivia

La frecuencia de incidentes tan graves en el pasado ahora se ha desplazado a las operaciones de carga y descarga, por lo que las autoridades han presionado repetidamente para que las estaciones de servicio se reubiquen en áreas suburbanas para evitar la circulación de camiones cisterna.

Recientemente, el 16 de agosto de 2018, ocurrió un lamentable incidente en la localidad de Lima. Érase una vez el Instituto Nacional de Salud del Niño (antiguo Hospital del Niño) en la intersección de las calles Brasil y Julio 28. Un total de 16 bomberos se trasladaron al lugar para atender la emergencia. En entrevista con RPP Noticias, Mario Casaretto, gerente de la Guardia Civil de la ciudad de Lima, explicó que un camión cisterna que abastecía de gas natural a los grifos de Petropel se incendió con una "fuga de gasolina".

Un vehículo resultó dañado y otro cercano se incendió. Esta unidad debe ser retirada por los bomberos para facilitar el trabajo en la zona. La policía nacional está facilitando la llegada de los bomberos y restringiendo el tráfico en las carreteras cercanas

como medida de precaución mientras los residentes evacúan. El trabajo de un bombero se complica por el hecho de que los incendios vuelven a encenderse.

Dio un ejemplo, el camión cisterna que está frente a su unidad supe el grifo tan pronto como el combustible se derrama del tanque al automóvil.

Figura 4

Incendio ocurrido en una Estación de Servicios – Lima, Perú.



Nota. El 16 de agosto del 2018 se produjo un incendio en un surtidor de combustible en la ciudad de Lima cuando una cisterna abastecía de gas al grifo. RPP Noticias

1.1.2. Problemática de la investigación

El problema está dirigido a la inconveniencia de contaminar el área donde se realiza la venta de combustible líquido, especialmente en un lugar llamado grifo o taller de reparación, porque se entiende que este problema lo enfrentan todos los grifos o servicios. estación de servicio dedicada a este rubro, con un matiz tipográfico bastante reducido; Afectando a los componentes más críticos, a saber, la contaminación eólica por la presencia de gases y sonido, así como la contaminación del suelo por los residuos domésticos rígidos y peligrosos producidos en esta actividad comercial.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

La comercialización por parte de la empresa Grifo Municipal Manuel A Odría de Tacna por la venta de combustibles líquidos, representa una fuente de contaminación ambiental y un potencial riesgo de explosiones y siniestros.

1.3. Justificación e importancia del problema

Se trata de determinar los factores más importantes que provocan a contaminación del aire la y contaminación del suelo durante la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A Odría de Tacna.

Dar a conocer el nivel de contaminación del aire durante la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A Odría de Tacna.

Se trata de determinar cuál será el método adecuado para evaluar la contaminación del suelo en la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A Odría de Tacna.

En lo referente al plan de contingencias, se determinará las principales normas y formas existentes para aplicar de manera práctica, cuando se presenta una incidencia que provoque una emergencia durante la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A Odría de Tacna.

1.5. Objetivo

El objetivo que persigue el presente trabajo es la evaluación de la contaminación ambiental, la identificación e interpretación de los impactos ambientales, para lograr con medidas de control y seguimiento el desarrollo armónico entre las operaciones de comercialización de los hidrocarburos y el medio ambiente, en la operación de la empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna.

1.5.1. Objetivo general

Evaluar la contaminación ambiental y plan de contingencias en la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna.

1.5.2. Objetivos específicos

- a) Determinar el grado de contaminación del aire durante la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna.
- b) Analizar la contaminación del suelo en la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna.
- c) Realizar o proponer un plan de contingencias para la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Una correcta valoración de los elementos de contaminación en la organización Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna permite implementar tácticas de emergencia para la comercialización de combustibles líquidos.

1.6.2. Hipótesis específicas

1. El grado de contaminación del aire durante la comercialización de combustibles líquidos en la empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna es posible determinarlo mediante un estudio cualitativo y cuantitativo.
2. Mediante este estudio, es posible analizar la contaminación del suelo en la comercialización de combustibles líquidos en la Empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna.
3. De lo evaluado, permitirá realizar un adecuado plan de contingencias, tendiente a un adecuado desarrollo de las actividades en la comercialización de combustibles líquidos en la Empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.0. MARCO TEÓRICO DEL ESTUDIO

2.1. Antecedentes del estudio

A lo largo de la historia, el tema ambiental ha sido una preocupación constante de la humanidad, debatida y postulada por filósofos, economistas, políticos y pensadores de diferentes tendencias y prácticas; Sin embargo, el tema ha ganado prominencia en los últimos treinta años, posicionándose en los intereses de gobiernos, ONG, empresarios y público en general en toda la sociedad humana.

A través de actividades en beneficio de la humanidad en este tema de protección ambiental, ya no es una utopía o un ideal sustentado en una consigna de desplazamiento verde, por ello la ONU, empresarios, gobiernos estatales, científicos y otros han puesto sus esfuerzos manifestados en diversas conferencias que se han desarrollado en medio de las más relevantes se puede nombrar.

Kanyi (2014 en su tesis “Factors affecting environmental best practice compliance among retail fuel service stations in thika east sub-county-Keny” sustentada en la Universidad de Nairobi, indica que las mejores prácticas medioambientales en la industria petrolera siguen siendo una prioridad absoluta en Kenia. La protección del medio ambiente en la industria petrolera requiere tecnología avanzada, investigación y nuevas formas de gestionar las estaciones de servicio. La seguridad propia, la del público y la de las instalaciones son fundamentales en cualquier estación de servicio de combustible al por menor, y el personal y la dirección se esfuerzan por que no se produzcan incidentes ni accidentes mortales. La investigación pretendía determinar los factores que afectan al cumplimiento de las mejores prácticas medioambientales en las estaciones de servicio minoristas de Thika East Sub-County. Para lograr este objetivo, el estudio se guió por los siguientes objetivos de investigación específicos: el efecto de los factores, especialmente la influencia de la adecuación del capital, la influencia de la competencia de habilidades

y el desarrollo tecnológico en el estado de cumplimiento de las mejores prácticas medioambientales. Para los datos primarios se utilizaron cuestionarios, observaciones sobre el terreno de las instalaciones y, en ocasiones, entrevistas telefónicas cuando los encuestados necesitaban aclaraciones. Los datos secundarios se obtuvieron mediante la revisión de varias leyes para ayudar a evaluar el nivel de cumplimiento en relación con la legislación, se utilizaron datos de revistas, informes de proyectos, mapas, libros de la biblioteca e internet para generar datos para el estudio. El estudio llevó a cabo un censo de las 19 estaciones de servicio de venta al por menor de combustible del subcondado de Thika Este. Los cuestionarios se entregaron en mano a los encuestados en las estaciones de servicio. Los datos se codificaron con SPSS. El investigador empleó técnicas cuantitativas y cualitativas para analizar los datos, como el análisis de contenido y la estadística descriptiva. Los datos se analizaron y utilizaron para extraer inferencias y conclusiones para este estudio. Los principales resultados de esta investigación indican que el capital es muy importante, y así lo afirmaron el 49% de las empresas, que declararon que la dirección de las estaciones de servicio disponía de recursos financieros para iniciar el cumplimiento del PCE. Los resultados indicaron además que las empresas habían contratado a empleados cualificados y competentes para gestionar los productos petrolíferos. En cuanto a la tecnología, el estudio reveló que el 79% de los encuestados afirmaron que las empresas mejoran positivamente el EBP mediante el uso de sistemas de tuberías recomendados, surtidores automatizados y sistemas ATG. Esto evita y minimiza las fugas de combustible y, por tanto, la contaminación del suelo, el aire y el agua. Se recomienda que las estaciones de servicio destinen más fondos a invertir en buenas prácticas medioambientales. La dirección de las empresas de comercialización de petróleo debería dar prioridad a las actividades medioambientales en lugar de esperar a que los organismos competentes hagan cumplir las BPA y evitar los atajos. También es necesario convertir en un hábito medioambiental la supervisión y evaluación continuas de todas sus instalaciones. La dirección también debería contratar personal cualificado para mejorar lo que hacen los responsables o supervisores de calidad. A este personal se le debe asignar responsabilidad y autoridad medioambiental dentro de sus áreas de control y debe ser competente para desempeñar sus funciones con eficacia. El estudio también recomienda que el desarrollo tecnológico se sume a la capacidad de la mano de obra. Deberían realizarse más investigaciones sobre los diferentes mecanismos que pueden

emplearse para gestionar los residuos peligrosos en el subcondado de Thika Este, debido a su rápida expansión y a su creciente nivel de industrialización. La investigación también debería mostrar los puntos fuertes de la responsabilidad social cooperativa de las empresas.

Olaniyi, P (2021) en su artículo “Assessment of petrol filling stations locations in oyo township” menciona que la industria petrolera ha atraído mucha atención en los últimos años. Atrae a inversores de diversa índole en el sector derivado, a lo que se une el hecho de que el crecimiento de la mayoría de las grandes zonas urbanas de Nigeria, en tamaño y población, ha provocado una elevada demanda de productos petrolíferos y también de terrenos para servicios socioeconómicos. Esta elevada demanda a menudo da lugar a una lucha por el suelo y a la conversión ilegal de los usos del suelo, lo que conduce a un desarrollo fortuito y a la instalación deliberada de gasolineras en zonas inadecuadas que son muy vulnerables a los peligros. Este estudio se centra en el índice de gasolineras mal ubicadas en el área de gobierno local de Oyo particular lyin Atiba del asentamiento. La observación fue el principal instrumento de recogida de datos, con una lista de comprobación diseñada para el registro de las características observadas en relación con la norma reguladora que rige sus ubicaciones. El estudio revela que el 30,77 % de las gasolineras están situadas demasiado cerca de estructuras residenciales, sin tener debidamente en cuenta la correcta circulación del tráfico. Las variables de riesgo observadas en relación con la distancia entre la gasolinera y la zona residencial fueron: contaminación atmosférica, incendios, congestión del tráfico, accidentes de tráfico, ruido y contaminación del suelo. El estudio concluye que la ubicación de las gasolineras en la zona estudiada es inadecuada. Se recomienda que la Agencia Nacional para la Aplicación de las Normas y Reglamentos Medioambientales garantice que las gasolineras se construyan de acuerdo con la normativa urbanística para un desarrollo sostenible.

Tobiszewski y Namiesnik (2012) en su artículo “PAH diagnostic ratios for the identification of pollution emission sources” indican que los índices de diagnóstico de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs) se han generalizado recientemente como herramienta para identificar y evaluar las fuentes de emisión de contaminantes. algunas ratios de diagnóstico se basan en los HAP parentales, otros en las proporciones de

moléculas sustituidas por alquilos y no sustituidas. las ratios son aplicables a los HAP determinados en diferentes medios ambientales: aire (fase gaseosa + partículas), agua, sedimentos, suelo, así como organismos biomonitores como hojas o agujas de coníferas y mejillones. estas proporciones distinguen la contaminación por HAP procedente de los productos petrolíferos, de la combustión del petróleo y de la quema de biomasa o carbón. los compuestos implicados en cada ratio tienen la misma masa molar, por lo que se supone que tienen propiedades fisicoquímicas similares numerosos estudios demuestran que las relaciones de diagnóstico cambian de valor en distinta medida durante las transferencias de fase y la degradación medioambiental. en este artículo se revisan las aplicaciones de las relaciones de diagnóstico, se comenta su uso y se especifican sus limitaciones.

También se ha tenido en cuenta lo siguiente:

- ✓ Conferencia Mundial sobre Gestión Ambiental, París, 1984, 1989;
- ✓ En 1972, se tuvo la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (ONU) en la ciudad de Estocolmo, Suecia. Aquí se abordó un conjunto de principios que guían a las personas de todo el mundo a cuidar el medio ambiente y mejorar el entorno humano.
- ✓ En 1987, la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, presidida por el primer ministro noruego Brundtland, mostró en su informe “Nuestro Futuro Común” que se enfatizaban los costos ambientales.
- ✓ Según Rivera (2008), la conferencia más importante de las Naciones Unidas se realizó en 1992 en Flujo de Agua de Janeiro, Brasil. Lo llamamos la Cumbre de la Tierra.

2.2. Bases teóricas

Para desarrollar esta parte, es necesario, en una primera instancia, establecer algunos conceptos básicos que, de alguna forma, aportarán nociones claras respecto al tema que se desarrolla, de las cuales se pueden tener:

2.2.1. Contaminación Ambiental

La contaminación ambiental es la presencia de cualquier factor (físico, químico o biológico) en el medio ambiente o una combinación de factores en un lugar, forma y concentración suficiente para representar una amenaza para la salud, la seguridad o el medio ambiente. Pertenece al público o puede dañar la flora o la fauna o interferir con el uso y disfrute normal de la propiedad y la recreación. (Chung, 2015)

Torres (2012) afirma que la contaminación también incluye la entrada de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas o sus mezclas en el recipiente, si modifican negativamente las condiciones naturales del recipiente o pueden afectar la salud, el saneamiento o el bienestar público.

La contaminación es la introducción de cualquier sustancia contaminante, sustancia o forma de energía que pueda afectar o perturbar de manera permanente o temporal el medio ambiente original. Los contaminantes deben estar presentes en abundancia relativa suficiente para causar este desequilibrio de contaminación. Esta relación relativa se puede expresar como la relación entre la masa (cantidad) de la sustancia inyectada y la masa o volumen del medio receptor. (Amdíaz, 2011).

2.2.2. Efectos de la contaminación industrial

Las consecuencias incluyen cambios en los ecosistemas, la aparición y propagación de enfermedades en humanos y otros organismos, la extinción general de especies de plantas y animales, la interrupción de los sistemas de producción y la disminución general de la calidad de vida (salud, agua dulce, agua limpia).) (agua está incluido. aire), recreación, disfrutar de la naturaleza, etc.

2.2.3. Tipos de contaminación ambiental en el Grifo Manuel A. Odria de la ciudad de Tacna

2.2.3.1. Contaminación del aire

Es el incremento nocivo de gases tóxicos, CO, SO₂, CO₂, NO_x, PbO u otros en la atmósfera que afectan el normal desarrollo de plantas, animales y la salud humana.

- **calidad del aire**

La calidad del aire se define como un conjunto de propiedades y condiciones que dan forma a la concentración de elementos en el aire y la atmósfera; se puede medir y regular a través de sistemas de monitoreo y monitoreo de fuentes de contaminación del aire, tales como las fuentes estacionarias (industrial) y las fuentes móviles (automotrices) (Suárez, 2012).

- **Contaminación atmosférica**

Se lo denomina a la acumulación y/o concentración de agentes contaminantes en el aire ya sea de manera individual o en combinación; estos pueden ser gases, vapores, humos u olores, debido a las reacciones que se puedan originar y/o reaccionar como resultado de las actividades humanas, causas naturales o a la combinación de ambas.

2.2.3.2. Impactos al Aire por combustibles

Los combustibles como el petróleo y sus derivados contaminan el aire mediante la evaporación de los mismos, estos se escapan de los recipientes que los almacenan sobre todo cuando se recarga al tanque con combustible fresco tanto a los vehículos como al tanque de almacenamiento industrial.

Según O'Ryan (2000), afirma que “otro aspecto de la contaminación del aire proviene de los gases de escape de los vehículos que ingresan y salen de las instalaciones o que esperan ser procesados o atendidos.

2.2.3.3 Monitoreo del aire

Protocolo de monitoreo de la calidad del aire

A partir de ahora, el Estado se rige por el Decreto Supremo No. 074-2001-PCM, que es el expediente de administración de la calidad del viento para la región, que ayuda a definir criterios para el mantenimiento de la calidad ambiental, así como lineamientos estratégicos. Por esta razón, los datos obtenidos de los programas de monitoreo de la calidad del viento deben poseer un grado definido de confiabilidad y comparabilidad. Son

herramientas esenciales para tomar decisiones. Por lo tanto, es necesario desarrollar un protocolo de monitoreo de la calidad del viento que tenga en cuenta los estándares de control y aseguramiento de la calidad y la operación y gestión estandarizada de la red de monitoreo.

El D.S. 074-2001-PCM establece que el monitoreo de la calidad del aire y la evaluación del desempeño a nivel nacional es una actividad permanente encomendada al Ministerio de Salud a través de la Dirección General de Saneamiento Ambiental (DIGESA), la cual podrá realizar esta transferencia pública o privada a organismos.

Alcance del protocolo

Para operar una red exterior para monitorear la calidad del aire en centros poblados en varias etapas, así como para administrar datos, este protocolo pretende brindar a los operadores de monitoreo de calidad del aire esos principios operativos fundamentales.

Aunque el enfoque de este archivo es el contaminante de la calidad del viento, se han integrado varias estaciones de monitoreo meteorológico como un elemento definitorio del monitoreo de la calidad del viento.

Las reglas de monitoreo para fuentes fijas no son parte de este protocolo. En el sector correspondiente se dispone de información sobre el monitoreo de emisiones.

Análisis de riesgos

Nolan (2018) manifiesta que:

El análisis de riesgos es un término que se aplica a una serie de técnicas analíticas utilizadas para evaluar el nivel de incidencias peligrosas. Técnicamente, el análisis de riesgos es una herramienta mediante la cual se evalúan la probabilidad y las consecuencias de los incidentes para determinar sus implicaciones peligrosas. Estas técnicas pueden ser cualitativas o cuantitativas, según el nivel de examen requerido. El análisis de riesgos puede definirse en cuatro etapas principales:

1. Identificar los sucesos o escenarios de incidentes;

2. Estimar la frecuencia de los incidentes;
3. Determinar las consecuencias de cada incidente;
4. Desarrollar estimaciones de riesgo asociadas a la frecuencia y las consecuencias.

2.2.3.4. Base legal

La Constitución Política del Perú, que se encuentra contenida en el artículo 2, numeral 22, establece que la responsabilidad primordial del Estado es asegurar que cada persona tenga la libertad de vivir en un ambiente equilibrado y propicio para su crecimiento personal. Similar al artículo 65, el artículo 67 establece que el estado establece la política ambiental nacional y fomenta el uso racional de los recursos naturales.

Ley N° 26821, La Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales, establece la obligación del Estado de fomentar el manejo racional de la atmósfera teniendo en cuenta su capacidad de renovación.

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire

El Decreto Supremo N° 003-2017 establece los estándares primarios de calidad del aire y los niveles de concentración máxima para los siguientes contaminantes.

Tabla 1

Estándar de Calidad del Aire

Parámetros	Periodo	Valor [µg/m²]	Criterios de evaluación	Método de Análisis
Benceno (C ₆ H ₆)	Anual	2	Promedio Aritmético Anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	250	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (método automático)

Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Promedio Aritmético Anual	
Material Particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM _{2,5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Promedio Aritmético Anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inercial/filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Promedio Aritmético Anual	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) ^[2]	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor o frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman. (Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	30000	NE más de 1 vez al año	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	10000	Media aritmética móvil	
Ozono (O ₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)

Plomo (Pb) en PM ₁₀	Mensual	1,5	NE más de 4 veces al año	Método para PM ₁₀ (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0,5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Promedio Aritmetico	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

Nota. Extraído del Decreto Supremo N° 074-2001-PCM

Tabla 2

Niveles de concentración del Aire.

Componentes	Aire Limpio (ppm)	Aire Contaminado (ppm)
SO ₂	0,001 – 0,01	0,02 – 2
CO ₂	310 – 320	350 – 700
CO	< 1	5 – 200
NO _x	0,001 – 0,01	0,01 – 0,5
Hidrocarburos	1	1 – 20
Partículas	10 – 20 µg/m ³	70 – 700 µg/m ³

Nota. Tomados del Decreto Supremo N° 074-2001-PCM

2.2.4. Definición de los contaminantes a medir

Material Particulado PM_{2.5} y PM₁₀

Esta menor cantidad de partículas respirables es mucho más agresiva y dañina para la salud, dicen los expertos. Cuando las partículas se depositan en las vías respiratorias, su efecto irritante está relacionado con su composición química y toxicidad, por un lado, y su capacidad para adsorber otras sustancias en la zona, por otro lado, creando así un efecto sinérgico. Aumenta tu agresividad. Este compuesto es generado principalmente por procesos industriales y comerciales de producción y combustión y se

forma en la atmósfera por ocupación oxidativa de gases precursores (SO_2 , NO_x , HC), especialmente en condiciones fotoquímicas altamente reactivas. (O'Ryan, 2000)

Dióxido de Azufre, (SO_2)

Este gas se puede encontrar en los diferentes procesos que involucren la combustión de combustibles de alto nivel de azufre. Es un precursor para la formación de la lluvia ácida. Es recomendable seguir el monitoreo de este contaminante a largo plazo con métodos pasivos para vigilar la contaminación de ecosistemas ecológicos sensibles (Castells, 2012).

Óxido de Nitrógeno (NO_x , NO, NO_2)

Es un gas tóxico que puede causar efectos secundarios agudos y crónicos. Como precursor, el NO_2 juega un papel fundamental en la formación de ozono y oxidantes particularmente tóxicos para las plantas. Los principios de este gas se encuentran en la combustión de flotas automovilísticas, industriales y civiles, también surge de la oxidación del monóxido de nitrógeno en condiciones de alta humedad del ambiente.

Monóxido de carbono (CO)

Es un gas invisible e inodoro y si se inhala en cantidad altas su resultado es fatal. Este gas se origina por una combustión incompleta por ausencia del oxígeno. Los equipos que combustionan combustibles fósiles o derivados del petróleo originan este gas si no se tiene los controles adecuados. Los automóviles parados con el motor encendido también emanan CO. El CO tiene una afinidad mucho más alta que el oxígeno por la hemoglobina de la sangre, así se forma *car oxihemoglobina* que impide a la hemoglobina transportar el oxígeno a las células, y por tanto el organismo no puede obtener la energía necesaria para sobrevivir. (O'Ryan, 2000)

Hidrocarburos no metálicos (HCNM)

Los hidrocarburos son compuestos de combustibles y lubricantes a base de petróleo. A esto se suman los contaminantes del viento como los vapores de gasolina sin

chirrido y los solventes usados en pinturas y pegamentos. Proviene principalmente de aerosoles, pinturas y barnices, en motores mal afinados cuando se almacenan y entregan en gasolineras y vehículos sin tapón de llenado de combustible. Estos son los precursores de la formación de ozono. Estos compuestos están presentes en cantidades variables en el aire urbano y, por lo tanto, tienen efectos variables en los seres humanos. Los hidrocarburos aromáticos (benceno, tolueno, etc.) son los más peligrosos por sus efectos tóxicos y cancerígenos. Pueden causar pérdida de coordinación, náuseas y daño hepático. Algunos hidrocarburos son cancerígenos tanto para los seres humanos como para los animales. (SUÁREZ, 2012)

2.2.4.1. Clases de combustibles líquidos

A escala industrial, los combustibles líquidos son productos derivados del petróleo crudo o del alquitrán de hulla. Se clasifican por su viscosidad o por su fluidez cuando se derivan del alquitrán de hulla.

	[]	- Ligeros
	*Según su viscosidad - Pesado		[
Alquitrán de hulla	*	Según su fluidez: de acuerdo a la temperatura a la cual el combustible se vuelve fluido (*)]	

Petróleo crudo: contiene diversos compuestos hidrocarbonados de naturaleza parafínica, naftalina y aromática, que engloban una gran proporción de diversos compuestos hidrocarbonados.

(*) Estos contendrán sustancias menos volátiles, que recibiremos durante la rectificación primaria del carbón.

El petróleo crudo tiene una enorme gama de compuestos hidrocarbonados, sin embargo, paralelamente, en las clases que se pueden manifestar, abarcan una amplia gama de compuestos hidrocarbonados.

Se tiene la capacidad de extraer una amplia gama de combustibles líquidos del petróleo crudo. Resulta que el petróleo es una fuente importante de combustible líquido. Estos son:

- ✓ **Gasolina:** incluye compuestos hidrocarbonados de C-4 a C-10.
- ✓ **Queroseno:** C-10 a C-14: cadenas hidrocarbonadas de 10 a 14 átomos de carbono.
- ✓ **Motores turborreactores:** C-10 – C-18/C-14
- ✓ **Diésel:** C-15-C-18
- ✓ **Fuel oil:** estos tendrán una temperatura de destilación más alta; es decir, los que tienen más átomos de carbono y son los más pesados.

2.2.5. Contaminación Sonora

2.2.5.1. Normatividad sectorial

- Decreto supremo N° 085-2003-PCM-30 de octubre de 2003

2.2.5.2. Regulaciones Específicas

1. Constitución Política del Perú (inc. 22° del art 2° y art 67.)
2. Ley General del Ambiente Ley N° 28611
3. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada aprobada por Decreto Legislativo N° 757
4. Ley General de Salud - Ley No. 26842
5. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos aprobado por (Decreto Supremo No 085-2003-PCM)

6. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental – Ley No. 28245 y su Reglamento.
7. Ley N° 28817 –Ley que establece Plazos para la Elaboración y Aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles de Contaminación Ambiental.
8. Decreto del Consejo Directivo N° 029-2006-CONAM/CD – Aprueba Cronograma de priorizaciones para la aprobación progresiva de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.
9. Decreto Supremo N° 033-2007-PCM, Aprueba procedimiento para aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) y Límites Máximos Permisibles.

Contaminación sonora

Según Sánchez (2006), afirma que la contaminación sonora es el resultado de varios sonidos ambientales nocivos percibidos por el oído. La contaminación sonora se manifiesta como molestia o daño directo o enfermedad causada por: degeneración del cuerpo (aumento temporal de la audición); trauma acústico, envejecimiento prematuro del oído y pérdida auditiva. Los ruidos conducen a una pretensión relevante que destruye el medio ambiente y cambia nuestras propias vidas. Una de las secuelas más graves es la pérdida auditiva total o parcial, que puede ser provocada por ruidos superiores a los 140 decibeles o por la exposición continua del oído a ruidos fuertes. Por ello, las entidades estatales han regulado la proporción de decibelios que debe soportar una persona, según el lugar donde se encuentre. El Ministerio de Trabajo, en Decreto Ministerial No. 375-2008-TR, indica que, en un ambiente sindical, si se considera un área industrial, los trabajadores pueden recibir hasta 85 decibeles, durante sus 8 horas de trabajo. Trabajar. Por ello es muy importante tener en cuenta los importantes consejos para trabajar en un entorno tranquilo, siendo imprescindible el uso de tapones para los oídos, facilitando el seguimiento del sonido que se realiza anualmente en los centros de servicio y sobre todo para estar informado sobre los peligros acústicos que suponen tales como:

- ✓ Dolor de cabeza
- ✓ Complejidad de la comunicación verbal
- ✓ Disminución de la capacidad auditiva

Problemas auditivos causados por el ruido

Trauma acústico:

Provocado por un sonido único, de corta duración, pero con una magnitud bastante alta. Por ejemplo, las explosiones, que pueden provocar una pérdida auditiva repentina y muy dolorosa.

Pérdida auditiva inducida por sonido (SIRH):

La pérdida auditiva inducida por el sonido es una pérdida auditiva persistente causada por una exposición prolongada a altos niveles de sonido. La pérdida auditiva causada por el sonido también se conoce como pérdida auditiva por estrés acústico. Se debe tomar las siguientes medidas.

- ✓ Use sus tapones para los oídos y/u orejeras correctamente, si es necesario.
- ✓ Si tiene un problema de audición, hágase una prueba de diagnóstico.
- ✓ Informe la necesidad de procedimientos de control de sonido en el área de trabajo donde está expuesto.

Más información sobre las pruebas de diagnóstico de audición comunes

Audiometría: Nos permite realizar una evaluación bastante completa de la audición, importante para decidir si una persona oye bien o no.

Potencial auditivo provocado: Proporcionan datos sobre la conducción del nervio auditivo, lo cual es importante para diagnosticar enfermedades en las que el nervio auditivo o las vías auditivas del cerebro están dañados.

Figura 5

Equivalencia de los niveles de sonido decibeles (DB)



Nota. RHEDER

A continuación, se enumera los decibeles producidos por diversas fuentes generadoras de sonidos:

- 0 dB:** no podemos oír;
- 10 dB:** murmullo de personas ubicadas a un metro y medio de distancia;
- 30 dB:** calle tranquila de barrio.
- 40 dB:** ruidos nocturnos de una ciudad.
- 50 dB:** ruido de coche que se desplaza a 6 km de distancia; **60 dB:** multitud en un lugar grande y cerrado.
- 70 dB:** tránsito muy intenso y **80 dB:** tránsito muy pesado; **100 dB:** sonido doloroso.
- 150 dB:** martillar sobre acero a 60 m de distancia. **40 dB:** posibilidad de rotura del tímpano. (García, 2007)

2.2.5. Contaminación del suelo

Contaminación de suelos

Cuando se habla de contaminación de suelos, como el agua y la atmósfera, nos referimos a la pérdida de sus propiedades naturales por la presencia de sustancias extrañas o tóxicas que modifican sus propiedades químicas y la hacen incompatible con la vida, como la terrestre. Los suelos tienen el potencial de degradarse cuando se acumulan sustancias en ellos de tal manera que afectan negativamente el comportamiento del suelo. Las sustancias en estas concentraciones se vuelven tóxicas para los organismos del suelo. Sin embargo, las causas más comunes de contaminación son los impactos antropogénicos, los cuales, cuando se realizan sin idealización elemental, dan lugar a un cambio negativo en las características del suelo. Al estudiar la contaminación, no basta con establecer la presencia de contaminantes, es necesario comprender los niveles máximos permisibles, así como estudiar los probables componentes que afectan la respuesta del suelo al impacto de los contaminantes.

Contaminación del suelo por actividades de venta de combustibles

Las estaciones de servicio, al ser objeto de venta de gasolina, gasóleo y lubricantes para automóviles a la población, conllevan el peligro potencial de contaminación de suelos y aguas subterráneas.

La Tabla 4 muestra los tipos probables de contaminación que pueden ocurrir en una estación de servicio. Las fuentes de contaminación son:

- ✓ Tanques
- ✓ Red de Tuberías
- ✓ Red de Drenaje
- ✓ Foso de cambio de Aceite
- ✓ Lavados de Coches
- ✓ Carga de los tanques
- ✓ Repostaje de vehículos

Tabla 3*Afecciones al medio según las fuentes de emisión en las estaciones de servicio*

Fuente	Fuente de contaminación	Contaminante	Medios afectados
Tanques	Derrame de producto. Filtración de producto derramado.	Hidrocarburos	Suelo, agua subterránea agua superficial
	Acumulación de vapores de gasolina	Vapores de gasolina	Ambiente interior, riesgo de explosión
Red de tuberías	Perdidas del producto por efecto a la corrosión, antigüedad y/o obstrucción	Hidrocarburos	Suelo, agua subterránea agua superficial
Red de drenaje	Perdidas del producto por efecto a la corrosión, antigüedad y/o obstrucción	Agua con hidrocarburos	Suelo, agua subterránea agua superficial
Foso de cambio de aceite	Filtraciones del aceite residual por falta de instalaciones y gestión inadecuada.	Aceites lubricantes	Suelo, agua subterránea agua superficial
	Vertido directo del aceite residual por falta de instalaciones y gestión inadecuada.		
Lavado de coches	Filtraciones de efluente por ausencia de red de saneamiento o de conexión a la misma o ausencia de depuradora.	Agua con hidrocarburos y detergentes	Suelo, agua subterránea agua superficial
	Vertido directo del efluente procedente del túnel de lavado.		
Carga de los tanques	Derrame de producto debido a malas prácticas o descuidos. Filtración de producto derramado por ausencia de pavimento adecuado.	Hidrocarburos	Suelo, agua subterránea agua superficial
	Acumulación de vapores en el suelo y las instalaciones.	Vapores de gasolina (COVs)	Ambiente interior, riesgo de explosión
	Pérdidas por volatilidad.	Vapores de gasolina (COVs)	Atmósfera
	Derrame de producto debido a malas prácticas o descuidos. Filtración de producto derramado por ausencia de pavimento adecuado.	Hidrocarburos	Suelo, agua subterránea agua superficial
Repostaje de vehículos	Acumulación de vapores en el suelo y las instalaciones.	Vapores de gasolina (COVs)	Ambiente interior, riesgo de explosión
	Pérdidas por volatilidad.	Vapores de gasolina (COVs)	Atmósfera

Nota. DS 011-2017MINAM

El seguimiento ambiental debe ser realizado por una empresa acreditada según EN-UNE-ISO 17.020 para la toma de muestras de suelos, aguas y gases. Estas muestras deben ser analizadas por un laboratorio acreditado de acuerdo con la norma EN-UNE-ISO 17025.

2.3. Definiciones de términos

Para los efectos de la presente norma se considera:

- a) **Acústica:** se ocupa de la generación, control, transmisión y recepción de ondas sonoras que se propagan a través de la materia, ya sean ruido, infrasonidos o ultrasonidos.
- b) **Barreras acústicas:** Son estructuras exteriores que se fabrican principalmente para reducir la contaminación acústica de las carreteras o de la industria, aunque también sirven para reducir el ruido de grupos o vehículos en campo abierto.
- c) **Contaminación acústica:** La presencia en el ambiente exterior o en el centro de estructuras de niveles sonoros que pongan en peligro la salud y tranquilidad de las personas.
- d) **Decibelio (dB):** Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la causa entre la parte medida y el factor clave. Cualquiera que sea el caso, el decibelio se usa para explicar los niveles de presión, potencia o magnitud de un sonido.
- e) **decibelio A (dBA):** unidad de medida del grado de presión sonora medido por un filtro de ponderación A que registra un grado específico de concordancia con el comportamiento auditivo humano.
- f) **Emisión:** La emisión acústica es un fenómeno de liberación de energía en forma de ondas elásticas transitorias dentro de un material sometido a tensión
- g) **Sonoras:** Una onda sonora es una onda longitudinal que transmite lo que se asocia con sonido. Si se propaga en un medio elástico y continuo genera una variación local de presión o densidad, que se transmite en forma de onda esférica periódica o cuasi periódica. Mecánicamente las ondas sonoras son un tipo de onda elástica.
- h) **Horario diurno:** El turno diurno sindical es un turno que va de 6:00 am a 22:00 pm.

- i) **Horario nocturno:** Jornada laboral comprendida entre las 22:01 y las 07:00 horas del día siguiente.
- j) **Exposición:** Se le denomina al nivel sonoro que percibe el receptor en un espacio específico como el lugar de trabajo.
- k) **Dispositivos Económicos:** dispositivos que utilizan recursos de mercado destinados a fomentar el buen comportamiento en el entorno (competencia, costes, impuestos, incentivos, etc.).
- l) **Monitoreo:** Es un proceso sistemático de recopilación, investigación y uso de información para seguir el crecimiento del programa en la búsqueda de sus objetivos y para dirigir la elección de los administradores.
- m) **Sonido:** Estas son vibraciones que se propagan como ondas acústicas, a través de un medio de transmisión como un gas, líquido o sólido.
- n) **Ruido en el ambiente exterior:** todos aquellos ruidos que puedan causar molestias en el exterior del local o inmueble que disponga de una fuente de radiación.
- o) **Ruido:** se define como cualquier sonido que se considere desagradable, indeseable, inapropiado o desagradable por parte de la persona que lo recibe.
- p) **Área Comercial:** Es aquella en la que las organizaciones amplían las tácticas de ventas, marketing, colaboración pública y todos estos esfuerzos para lograr la mejor posición en el mercado.
- q) **Zonas críticas de contaminación acústica:** son aquellas en las que el nivel de presión sonora continua supera el equivalente a 80 dBA.
- r) **Zona industrial:** Es un área delimitada en la que se pueden desarrollar actividades industriales, como la producción y fabricación de productos electrónicos, alimentación, cosmética, materias primas para la creación, etc.
- s) **Áreas mixtas:** áreas donde 2 o más áreas de zonificación son adyacentes o combinadas en un bloque, es decir:
Residencial-Comercial, Residencial-Industrial, Comercial-Industrial o Residencial-Comercial-Industrial.
- t) **Área de Protección Especial:** Es un área de alta sensibilidad acústica, que incluye áreas de la región que necesitan un aislamiento acústico especial, donde

se ubican instalaciones médicas, instituciones educativas, hogares de ancianos y orfanatos.

- u) **Área residencial:** áreas permitidas por los sistemas locales adecuadas a los usos identificados con viviendas o viviendas que permitan la existencia de concentraciones de población altas, medias y bajas.

Tabla 4

Estándares de Calidad del Ruido.

Zonas de Aplicación	Valores expresados en L_{AeqT}	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota. Decreto supremo N° 085-2003-PCM

CAPITULO III

MARCO FILOSÓFICO

4.1. Generalidades

La difusión de la conciencia ambiental desde mediados del siglo XX ha impactado el campo de la filosofía contemporánea tanto en la práctica como en la teoría, desafiando las creencias, valores y metas de la cultura industrial. De esta manera, la filosofía ambiental, o eco filosofía (a diferencia del mero ambientalismo), ha desarrollado temas nuevos y complicados en los últimos cincuenta años; sus tendencias son variadas, tanto desde la epistemología, la ontología o la ética. Es posible distinguir entre las causas de la crisis ambiental y sus raíces. La protección ambiental puramente reformista sigue centrándose en la adopción de medidas correctoras de los efectos nocivos sobre el medio ambiente, que, si bien son muy correctas, no llegan a la raíz del problema. Sin descuidar la causa material, la filosofía ambiental ha enfatizado desde el principio que para mitigar o superar los puntos negativos de tal perturbación material, será necesario considerar la raíz ideológica y espiritual del problema, ligada al antropocentrismo generalizado que prevalece sus intereses económicos, cortoplacistas de la cultura industrial hegemónica, etc. El surgimiento de la eco filosofía también generó la necesidad de una educación ambiental reflexiva e intensiva, yendo más allá de la educación ecológica elemental (con énfasis en el conocimiento de cómo funcionan los ecosistemas y el medio ambiente en el que se desarrollan). vivimos), que además integra una comprensión crítica de las implicaciones filosóficas de la vida y la gestión a partir de un compromiso medioambiental. La cuestión ambiental es también una base válida para una poderosa meditación sobre nuestro lugar en el planeta y la indagación del sentido de la vida tal como se torna fugaz en la emergente antropología eco filosófica.

Una vez que el medio ambiente forma parte de los valores éticos, religiosos o culturales, las comunidades identifican mucho menos los impactos ambientales.

Alrededor del siglo XX surgieron nuevas formas de degradación ambiental, como la contaminación química (Carson, 1962), el agotamiento de la capa de ozono (Molina y Rowland, 1974) y el efecto invernadero causado por gases distintos al CO₂. Para ello, es importante comprender cómo afectan los combustibles y otros recursos naturales y no naturales; energía renovable y no renovable disponible; siendo conscientes de su facilidad de uso, evitando así que las consecuencias sean cada vez más evidentes y abrumadoras (Paredes, 2016)

4.2. El medio filosófico-social entorno a los grifos

Una gasolinera es una instalación destinada a enviarnos productos para cotizar. Con este evento de hoy, sin duda, se han convertido en infraestructura crítica y sus ubicaciones siempre están en entredicho por todos lados, sin embargo, muestra ansiedad. ¿Alguien que no necesitó urgentemente una gasolinera en algún momento y no la encontró?) ¿Será? Gran parte de la sensación de estabilidad se ha perdido en nuestro tiempo. Por lo tanto, las medidas de estabilidad proporcionadas por las estaciones de servicio deben volver a un alto nivel. (Jiménez, 2013).

4.3. Enfoque filosófico del presente trabajo

La problemática ambiental en cuanto a la contaminación y degradación del entorno a las empresas que comercializan hidrocarburos comúnmente llamados Grifos y/o estaciones de Servicios, que de una manera implícita afecta a la mayoría de este tipo de empresas, por ende, a la empresa objeto del presente estudio, va enfocada desde dos aspectos:

- El entorno donde está instalada la empresa comercializadora, su influencia en el medio y los posibles sujetos y entidades económicas y sociales como mercados, hospitales colegios y las viviendas que se encuentran alrededor y que son pasibles de una posible contaminación por derrames, explosiones o incendios que puedan ocurrir en un evento accidental.
- Las personas que implican la comercialización de los hidrocarburos, estos son los que atienden los dispensadores y los clientes, y en alguna medida las personas que transitan cerca y las personas que eventualmente hacen las descargas desde las

cisternas a los tanques de almacenamiento y en menor medida, las personas que laboran en el área administrativa de la empresa.

El enfoque filosófico que se da a este tema, concierna a los distintos temas y tópicos analizados por un sin número de investigadores y científicos en cuanto a la problemática ambiental relacionada al manejo y uso de los combustibles y su implicancia en torno a la problemática medio ambiental que esto acarrea.

CAPITULO IV

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo y Diseño de la investigación

Para el desarrollo del presente trabajo fue de enfoque cualitativo tipo pre-experimental transversal, ya que los resultados teóricos y de campo podrán aplicarse en el campo practico. El nivel de investigación realizado es explicativo y de campo (Arias, 2020), por cuanto se requiere estudiar el marco conceptual y normativo del control medio ambiental a evaluar, de igual forma señalar los conceptos básicos del control medioambiental y describir las características de las misma, mediante un sistema de monitoreo, los cuales nos mostraran los parámetros a ajustar mediante un adecuado plan de contingencia.

3.2. Población y muestra de estudio

Población: Enmarcado dentro de la Empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría de Tacna cuya ubicación y área se detalla en los planos mostrados en las Figuras 6 y 7.

Tipo de muestra: Son determinados volúmenes de aire, tomados del entorno a los surtidores, durante la operación de descarga y expendio; toma de muestras de sonido o ruido en torno al establecimiento y estimación de residuos sólidos producidos en las operaciones de la Empresa Grifo Municipal Manuel A. Odría.

Tamaño de muestra:

34 pruebas de monitoreo por cada factor (Ruido, CO y SO₂)

Procedimiento de selección: Aleatorio

Instrumentos y equipos.

A describir en cada procedimiento.

Compromisos ambientales

El Grifo Municipal Manuel A Odría, perteneciente a la Municipalidad provincial de Tacna, dentro del marco legal determinado por la Declaración de Impacto Ambiental vigente y dentro del marco legal dado por decreto supremo N° 015-2006-EM.

La Ley N° 26221 denominada “Ley Orgánica de Hidrocarburos” y el D.S N° 012-93-EM Reglamento de Protección Ambiental de Hidrocarburos. En los que se compromete en cumplir con toda la normatividad vigente y las futuras modificaciones dadas dentro del sector de comercialización de hidrocarburos del EM (Energía y Minas) y del MINAM (Ministerio del Ambiente), para lo cual debe aplicar los **Instrumentos de Gestión Ambiental** al control medio ambiental de la empresa, por lo que se compromete realizar los respectivos monitoreos de control referidos al control de calidad del aire, control de ruido y control de residuos sólidos de manera periódica dos veces al año o semestralmente; para lo cual deberá contratar los servicios una empresa o de un profesional competente al tema.

3.3. Operacionalización de variables

- **Variable independiente**

Comercialización de Combustibles Líquidos.

- **Variabes dependientes**

Contaminación Ambiental de la Empresa Grifo Municipal Manuel A Odría de Tacna.

Plan de Contingencia.

3.4. Técnica e instrumentos para recolección de datos.

El método de obtener los datos fue de manera aleatoria y en tres periodos, debido a que las operaciones de descarga y venta o despacho de combustibles son por lo general iguales o se efectúan casi siempre de la misma forma (es repetitivo).

La forma de la toma de datos fue, instalando el equipo de monitoreo junto a la boca de descarga de los tanques subterráneos de gasolina, de 84 y 95 octanos, debido a que estos son los que presentan altos grados de inflamación, mas no así el petróleo Diesel 2, que tiene bajo punto de ignición y no desprende gases inflamables, esta operación se realizó en tres oportunidades.

De igual manera se procedió durante el expendio de dichas gasolinas, se instaló el equipo junto a los surtidores de gasolina 84 y 95 en tres oportunidades y cuando dicha operación sea prolongada (llenado de tanque, por ejemplo) así se recolectó los datos necesarios para realizar el presente estudio.

3.4.1. Evaluación Ambiental de Grifo Municipal Manuel A. Odria de Tacna

Empresa: Grifo Municipal Manuel A. Odria.

Datos generales

Titular, Razón Social : Municipalidad Provincial de Tacna

N° de RUC : 20147797100

Dirección : Av. Manuel A. Odría 985

N° de Registro : 1175325

Teléfono : 052 241855 : 052 411716

Figura 6

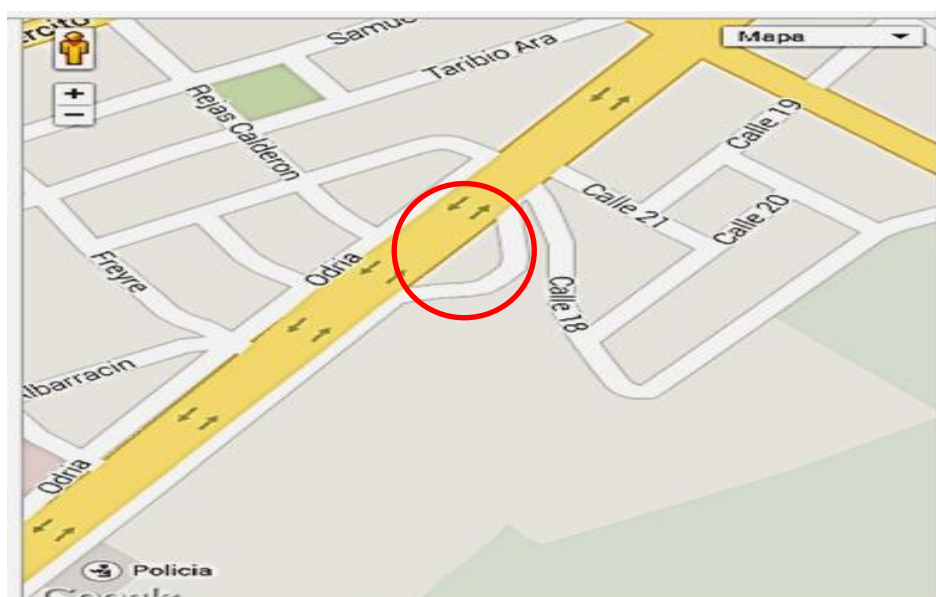
Vista satelital del Grifo Municipal



Nota. Tomado de Google Eart

Figura 7

Plano de ubicación del Grifo Manuel A. Odría.



Nota. Tomado de Google Maps - 2018

3.4.2. Distancias a entidades susceptibles a contaminación

a) Distancias a los cursos de agua adyacentes:

- 500 m aproximadamente al curso del río Caplina, que se encuentra canalizado y cubierto con loza de concreto.
- 200 m aproximadamente al curso del río Uchusuma, que se encuentra canalizado en esa zona.

b) Distancias a las zonas agrícolas y/o ganaderas:

- 3000 m aprox. En dirección sur-oeste pago agrícola Magollo

c) Distancias a receptores sensibles:

- 1200 m aprox. Al Hospital Regional Hipólito Unanue en dirección S-O
- 400 m al hospital de la Solidaridad
- 150 m a la clínica La Luz
- 1500 m al Terminal Manuel A. Odría

3.5. Procesamiento y análisis de datos

3.5.1. Actividad que desarrolla

Actividad : Venta de combustibles

3.5.2. Diagrama de flujo de procesos: (ver anexos)

3.5.3. Puntos de generación de contaminantes

1. Generación de gases

- Emisiones atmosféricas durante el llenado de tanque y por respiración de venteos.
- Pérdida de evaporación durante el llenado de tanques de los vehículos; gases de tubos de escape de los vehículos
- También se producen emisiones evaporativas por derrames y posterior secado del Chorreo de Maquinas ó Circunstancias Operativas.

2. Ruidos

Ocasionados por las maquinas compresoras, los motores y claxon de los vehículos.

3. Residuos líquidos

- Por lavado de pisos
- Derrame y pérdida de Combustibles
- Agua de lluvia
- Residuos líquidos domésticos (Baños y Duchas)

4. Residuos sólidos

- Textiles contaminados con combustibles (trapos y Waipes).
- Envases plásticos de aceites y grasas.
- Arena contaminada con combustibles.
- Residuos domésticos prominentes de clientes y trabajadores.

3.5.4. Servicios Conexos

Los establecimientos, además de brindar el servicio de comercialización de combustible ofrecen servicios de dispensadores de aire, agua potable y Servicios Higiénicos.

Seguridad

Como una necesidad imperiosa de seguridad, se instalaron carteles de seguridad y prevención y se brinda protección contra incendios con cuatro (04) extintores portátiles de 12 kg, Polvo Químico Seco (PQS), Multipropósito (ABC).

3.5.5. Programas de monitoreo (Plan de Vigilancia Ambiental)

En ese sentido, se ha planteado un proyecto de seguimiento ambiental (PMA) o proyecto de seguimiento ambiental (PVA), el cual, busca orientar a las organizaciones de manera permanente en cuestiones que afectan el alcance de los planes, obras u otro tipo de servicios.

El proyecto deja verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y emite informes periódicos a las autoridades correspondientes del sector, se adelanta el seguimiento ambiental del proyecto para verificar el correcto manejo de las medidas ambientales de mitigación o corrección planificadas e implementadas.

El PVA (Programa de Vigilancia Ambiental) es un expediente técnico para el control de la calidad ambiental, en el que se define los sistemas de medición y control de cada parámetro ambiental, así como el nivel de calidad ambiental a alcanzar.

En general, un efecto se clasifica como significativo o muy importante una vez que se trata de un elemento ambiental de alto costo, y luego el impacto es irreversible y abarca una gran extensión.

3.5.5.1. Objetivos del plan de monitoreo

El proyecto de monitoreo ambiental tiene como objetivo:

1. Verificar que se hayan implementado las medidas de mitigación propuestas en el proyecto de operaciones y programas ambientales, para verificar que no se hayan producido daños ambientales.
2. Proporcionar datos sobre las medidas de mitigación propuestas, si continúan dando los resultados esperados, o si es necesario realizar los ajustes necesarios. (Antón Antón, 2007)

3.5.5.2. Plan de monitoreo de calidad de aire

Se implementa de conformidad con el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, formulario emitido para la determinación de los estándares de calidad del aire, el cual se encuentra en la resolución: (ver Anexo 2)

Toma de datos de Monitoreo de Calidad de Aire

Los equipos que se utilizan para este tipo de monitoreo, por lo general deben de ser de espectro múltiple, normados y calibrados por laboratorios que tengan Certificación, en el caso del país, por Indecopi.

Un modelo que se muestra a continuación, es un equipo utilizado para realizar el programa de monitoreo, en este caso se realizó 03 monitoreos en distintas fechas y distintos horarios, considerando las horas punta y las horas normales y sus principales características son:

MSA Altair™ 4 Multi-Gas Detector w / función MotionAlert,

Gas Combustible (LEL), Oxígeno (O₂), monóxido de carbono (CO), Sulfuro de Hidrógeno (H₂S) - Item #: 150487 - Fabricante: Mine Safety Appliances Co-

Nº de artículo: 10085989

Figura 8

MSA Altair™ 4 Multi-Gas Detector w / función MotionAlert



Nota. Tomado del Catálogo del Fabricante

Tabla 5

Resumen de especificaciones

Gas	Rango	Resolución
LEL	0-100 %	1 %
O ₂	0-25 % vol	0,1 % vol
CO	0-999 ppm	1 ppm
H ₂ S	0-200 ppm	1 ppm
Prueba de caída		> 10 pies
Vivienda		Armadura de caucho resistente
Peso		7,4 oz
Dimensiones (L x W x D)		4,4 x 3,0 x 1,37
Alarma audible		> 95 dB a 30 cm

Alarma visual	4 LEDs ultra brillantes en la parte superior e inferior
Presentación	1,45 x 1,45 de alto contraste
Luz de fondo	Tiempo ajustable a cabo
Batería	Recargable de Li-polímero
Duración	16 horas a temperatura ambiente
Tiempo de carga	<4 hrs.
Temperatura de operación	-20 ° C a + 50 °C
Humedad	15 – 90 % HR sin condensación
Protección del ingreso	IP 67
Los datos de registro	Estándar, 50 horas como mínimo

Nota. Elaboración propia

CAPITULO V

RESULTADOS

5.1. Resultados del Monitoreo

De acuerdo a las mediciones efectuadas en el año 2017, mes de febrero y mes de abril y de 7:30 a 8:00h, de 12:00 a 2:30 h y de 18:30 a 19 h se tuvieron los siguientes resultados:

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE - GRIFO MUNICIPAL MANUEL A ODRIA

Tabla 6

Resultados del Monitoreo

Gases	Entre Islas 1-2	Junto a Oficina	Unidades	Observaciones
CO	6,32	5,80	Ppm	Dentro de Límites Per
SO ₂	7,24	6,4	Ppb	Dentro de Límites Per
PM-2.5	12	8	µg/m ³	Dentro de Límites Per
PM-10	23	14	µg/m ³	Dentro de Límites Per

Nota. Elaboración propia

Figura 9

Monitoreo de gases



Nota. Elaboración propia

5.2. Monitoreo de sonido

- Normatividad Ambiental Aplicable
- Normatividad Sectorial
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM-30 de octubre de 2003

Regulaciones Específicas

1. Constitución Política del Perú (inc. 22° del art 2° y art 67.)
2. Ley General del Ambiente Ley N° 28611
3. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada aprobada por Decreto Legislativo N° 757
4. Ley General de Salud - Ley No. 26842
5. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruidos aprobado por (Decreto Supremo No 085-2003-PCM)

5.3. Objetivos del monitoreo de la calidad sonora

Objetivo general

Buscar la calidad del ruido ambiental para obtener información precisa, comparable y representativa que pueda ser utilizada en las estrategias locales, regionales

y nacionales de protección de la población y la salud pública.

Objetivos específicos

1. Llevar a cabo una concentración representativa de actividades en áreas de alta densidad de población para evaluar las consecuencias para la salud pública de la exposición a los contaminantes del viento.
2. Evaluar si cumple con los estándares nacionales de nivel de sonido de calidad ambiental.

En concordancia con el D.S. N° 085-2003-PCM, se muestra en la Tabla 7 los valores que se encuentran en su reglamento, Anexo 1.

Tabla 7

Análisis y Evaluaciones Sonora

Zona de aplicación – Valores expresados en L_{AeqT}	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

Nota. Elaboración propia

Asimismo, en la Tabla 8 se muestran una escala de valores de sonido que permiten evaluar la calidad ambiental de este factor que cuando supera los límites antes mencionados se hacen perjudiciales a la salud humana.

Tabla 8*Escala de ruidos y efectos que producen*

dB.A	Ejemplo	Efecto, daño a Largo Plazo
10	Respiración, rumor de hojas	Gran tranquilidad
20	Susurro	Gran tranquilidad
30	Campo por la noche	Gran tranquilidad
40	Biblioteca	Tranquilidad
50	Conversación tranquila	Tranquilidad
60	Conversación en el aula	Algo molesto
70	Aspiradora, Televisión alta	Molesto
80	Lavadora Fabrica en general	Molesto, daño posible
90	Moto, camión ruidoso	Muy molesto, daños
100	Cortadora de césped	Muy molesto, daños
110	Bocina a 1 m, grupo de Rock	
120	Sirena cercana	Algo de dolor
130	Parlantes de música estrepitosa	Algo de dolor
140	Cubierta de portaviones	Dolor
150	Despegue de avión	Rotura de tímpano

Nota. Elaboración propia

5.4. Metodología

La metodología empleada para esta prueba de monitoreo de calidad sonora fue el de malla, entendiéndose que se tomaron puntos críticos y de mayor permanencia tanto de empleados como de los clientes.

- **Instrumentos y forma de medición**

Los instrumentos usados, por lo general son Sonómetros digitales normalizados, tal como se muestra en la Figura 10. El equipo utilizado para el monitoreo es el CESVA modelo SC-15c que se muestra en la misma Figura 10.

Figura 10

Sonómetro marca: CESVA modelo SC-15c



Nota. Imagen extraída del Catálogo de Fabricante

La forma de medición se muestra en la Figura 11 y los valores según protocolo nacional se muestran en la Tabla 9.

Figura 11*Monitoreo de ruido*

Nota. Modo de toma de datos con el sonómetro.

Tabla 9*Mediciones monitoreo de ruidos*

Punto de Monitoreo	Lugar	Hora de Medición		dBA		Observaciones
		Hora de Inicio	Hora de Terminó	Nivel Máx	Nivel Mín	
Punto 01 (M1)	Entrada Av Panamericana Sur	9,30	9,35	62,2	58,3	dentro de limite permisible
Punto 02 (M2)	Salida Av Panamericana Sur	9,40	9,45	58,3	64,8	dentro de limite permisible
Punto 03 (M3)	entre isla 01 e isla 02	10,0	10,05	70,2	68,2	dentro de limite permisible
Punto 04 (M4)	oficina administración	15,10	15,15	54,7	52,3	dentro de limite permisible

5.5. Tratamiento estadístico de datos

A continuación, se realiza el análisis estadístico de los datos obtenidos en el trabajo de campo (sucesivos monitoreos), de acuerdo a las fechas mostradas en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10*Monitoreo de la calidad de aire - grifo Municipal Manuel A. Odria*

Gases	Entre Islas 1-2	Junto a Oficina	Unidades	Fecha de Observación
	6,32	5,80		04/08/2017
	6,07	5,13		11/08/2017
	7,09	6,02		17/08/2017
	6,57	5,65		24/08/2017
	6,22	5,23		29/08/2017
	7,01	5,93		02/09/2017
	6,45	4,87		08/09/2017
	6,82	5,86		12/09/2017
CO	5,78	4,57	ppb	17/09/2017
	6,32	5,74		23/09/2017
	6,35	5,72		28/09/2017
	7,03	6,00		04/10/2017
	6,54	5,36		10/10/2017
	6,89	5,34		16/10/2017
	5,95	4,86		22/10/2017
	6,21	5,74		26/10/2017
	6,56	5,32		31/10/2017

Continuación Tabla 10

Gases	Entre Islas 1- 2	Junto a Oficina	Unidades	Fecha de Observación
	7,24	6,40		04/08/2017
	7,36	6,54		11/08/2017
	7,22	6,15		17/08/2017
	6,85	5,95		24/08/2017
	7,50	6,47		29/08/2017
	7,52	6,36		02/09/2017
	8,02	6,69		08/09/2017
	7,54	5,87		12/09/2017
SO₂	7,32	6,85	ppb	17/09/2017
	7,13	6,42		23/09/2017
	6,87	5,21		28/09/2017
	6,54	6,02		04/10/2017
	6,66	5,84		10/10/2017
	6,21	5,85		16/10/2017
	7,24	6,34		22/10/2017
	7,03	6,36		26/10/2017
	7,81	6,43		31/10/2017

Nota. Elaboración propia

Tabla 11*Monitoreo sonora - grifo Municipal Manuel A. Odria*

Sonido	Entre Islas 1-2	Junto a Oficina	Unidades	Fecha de Observación
	62,2	58,3		
	65,3	57,9		04/08/2017
	61,3	55,7		11/08/2017
	67,0	54,9		17/08/2017
	59,7	50,4		24/08/2017
	61,3	52,1		29/08/2017
	67,8	58,8		02/09/2017
	63,1	55,3		08/09/2017
Nivel	57,5	53,8		12/09/2017
Max	61,5	58,4	dB_A	17/09/2017
	69,2	56,8		23/09/2017
	64,3	57,2		28/09/2017
	67,5	55,7		04/10/2017
	64,8	52,8		10/10/2017
	69,5	58,3		16/10/2017
	66,2	54,1		22/10/2017
	67,5	50,8		26/10/2017
	68,2	54,7		31/10/2017

Nota. Elaboración propia

Para poder demostrar la calidad ambiental la cual aparentemente está dentro de los límites permisibles, pero hay que hacer notar que este grifo está rodeado zonas comerciales, centros médico-odontológicos y otros tipos de negocios como restaurantes, tiendas de productos de pan llevar, se realizó primeramente una prueba de Normalidad, para detectar y corroborar la fiabilidad de la data obtenida, durante el monitoreo. En la

Tabla 12 se muestra los datos que corresponden a la calidad sonora en dos puntos del Grifo: Islas 1-2 y Junto a Oficina

Tabla 12

Monitoreo de calidad sonora - grifo Municipal Manuel A. Odria

Ruido, dBA	Ruido, dBA
entre islas 1-2	junto a oficina
62,2	58,3
65,3	57,9
61,3	55,7
67,4	54,9
59,7	50,4
61,3	52,1
67,8	58,8
63,1	55,3
57,5	53,8
61,5	58,4
69,2	56,8
64,3	57,2
67,5	55,7
64,8	52,8
69,5	58,3
66,2	54,1
67,5	50,8
68,2	54,7
62,1	58,2
65,5	58,19
61,4	55,2
67,2	55,2
59,8	51,4
61,5	53,1
67,4	58,7
63,2	55,6
57,6	53,9
61,7	58,7
68,2	56,6
64,7	57,4
67,3	55,8
64,5	53,8
69,1	58,7
66,8	54,9

Nota. Valores de ruido entre Islas 1-2 y junto a Oficina en dB_A.

Tabla 13
Análisis Estadístico

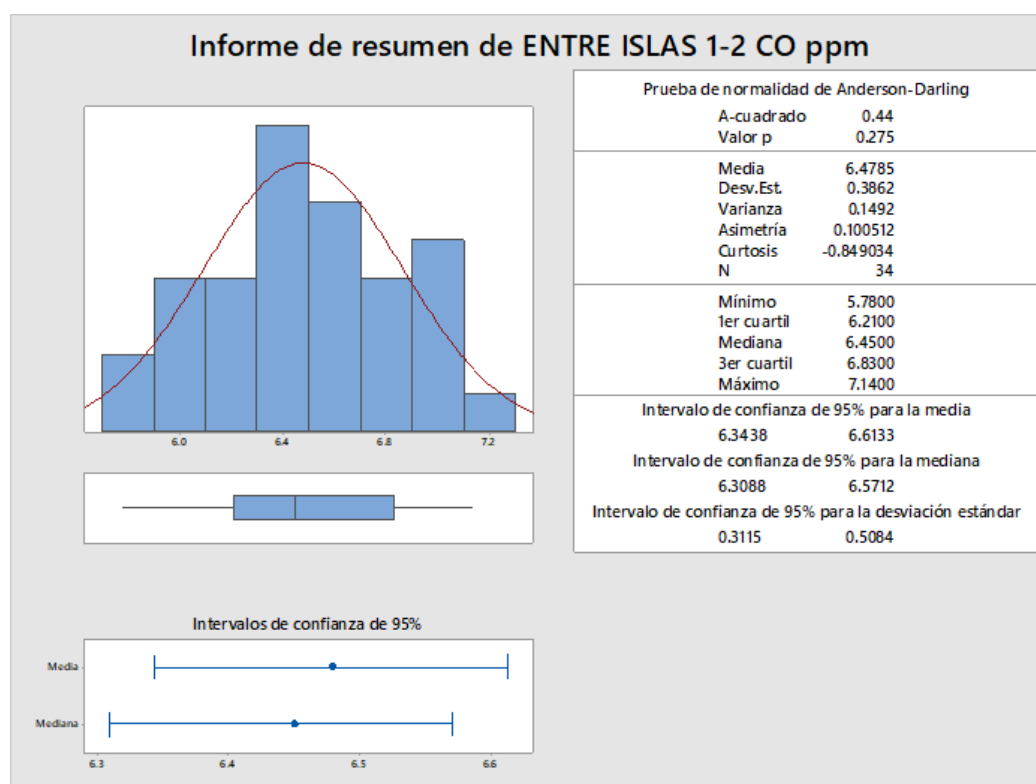
CO - ppm	CO - ppm	SO2, ppb	SO2, ppb	Ruido, dBA	Ruido, dBA
Entre islas 1-2 co ppm	Junto a oficina co ppm	Entre islas 1-2 so2 ppb	Junto a oficina so2 ppb	Entre islas 1-2 ruido dba	Junto a oficina ruido dba
6,32	5,8	7,24	6,4	62,2	58,3
6,07	5,13	7,36	6,54	65,3	57,9
7,09	6,02	7,22	6,15	61,3	55,7
6,57	5,65	6,85	5,95	67,4	54,9
6,22	5,23	7,5	6,47	59,7	50,4
7,01	5,93	7,52	6,36	61,3	52,1
6,45	4,87	8,02	6,69	67,8	58,8
6,82	5,86	7,54	5,87	63,1	55,3
5,78	4,57	7,32	6,85	57,5	53,8
6,32	5,74	7,13	6,42	61,5	58,4
6,35	5,72	6,87	5,21	69,2	56,8
7,03	6	6,54	6,02	64,3	57,2
6,54	5,36	6,66	5,84	67,5	55,7
6,89	5,34	6,21	5,85	64,8	52,8
5,95	4,86	7,24	6,34	69,5	58,3
6,21	5,74	7,03	6,36	66,2	54,1
6,56	5,32	7,81	6,43	67,5	50,8
6,3	5,82	7,25	6,41	68,2	54,7
6,05	5,11	7,37	6,52	62,1	58,2
7,03	6,22	7,23	6,17	65,5	58,19
6,5	5,68	6,87	5,85	61,4	55,2
6,2	5,26	7,54	6,41	67,2	55,2
7,14	5,97	7,56	6,34	59,8	51,4
6,45	4,89	8,08	6,71	61,5	53,1
6,86	5,82	7,52	5,89	67,4	58,7
5,8	4,56	7,34	6,86	63,2	55,6
6,38	5,71	7,15	6,41	57,6	53,9
6,31	5,73	6,82	5,23	61,7	58,7
7,06	6,12	6,56	6,06	68,2	56,6
6,5	5,46	6,67	5,87	64,7	57,4
6,8	5,44	6,24	5,81	67,3	55,8
5,92	4,82	7,22	6,36	64,5	53,8
6,21	5,76	7,08	6,32	69,1	58,7
6,58	5,34	7,87	6,45	66,8	54,9

En la Tabla 12 se muestran los datos de medición de los factores ambientales considerados en este estudio, dados por el CO, el SO₂ y el ruido.

Para determinar la Normalidad (Distribución normal) se ha empleado el software Minitab Versión 19, usando la Prueba de Grubbs para detectar valores atípicos y asegurar que los valores medidos pertenecen a una distribución normal.

Figura 12

Informe de resumen de ENTRE ISLAS 1-2 CO ppm



Nota. Valores de la estadística descriptiva entre islas 1-2 obtenidos con el software Minitab 19.

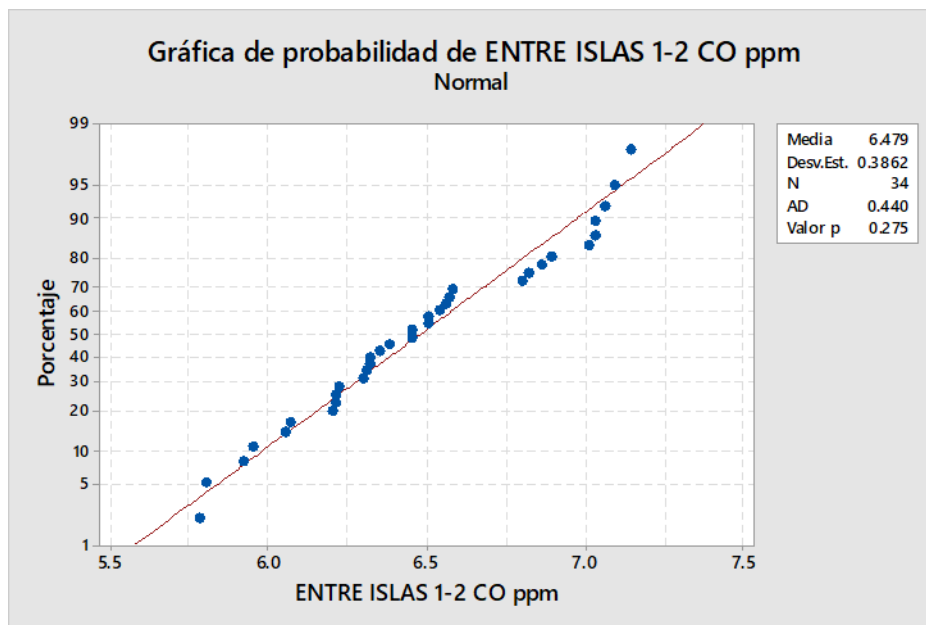
En la Figura 12 muestra el resultado resumen de la prueba de normalidad para el CO de Anderson-Darling, en la cual muestra una media de 6,479 ppm y un p valor de 0,275.

Seguidamente, en la Figura 13, se muestra la gráfica de probabilidad para los valores medidos de gas CO en ppm, donde nos muestra nuevamente una media de 6,479 ppm para una muestra de 34 mediciones.

Finalmente, en la Figura 14 se representa la existencia de valores atípicos de las mediciones del gas CO entre Islas 1-2 del Grifo en estudio.

Figura 13

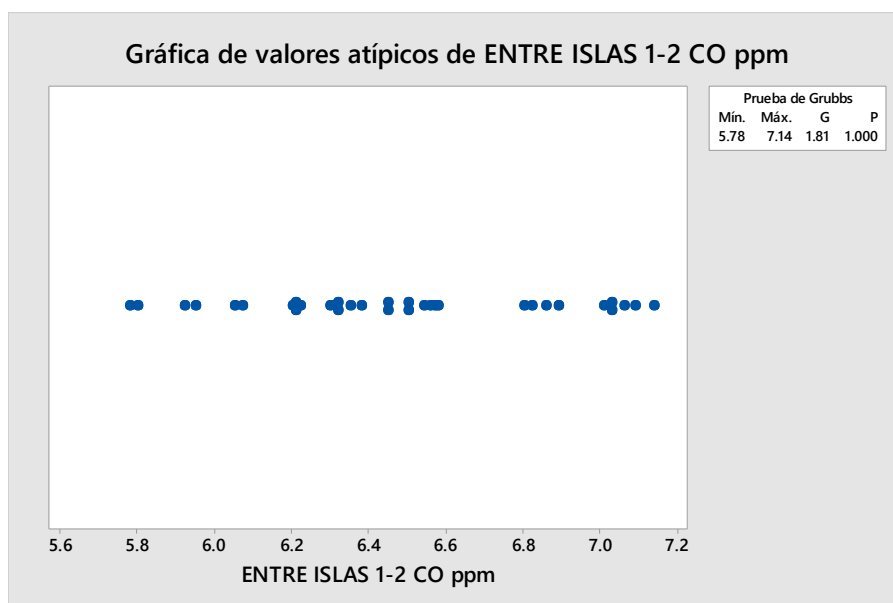
Gráfica de probabilidad de ENTRE ISLAS 1 – 2 CO ppm



Nota. Elaboración propia

Figura 14

Gráfica de valores atípicos de ENTRE ISLAS 1-2 CO ppm



Nota. Elaboración propia

Para ello se ha realizado la Prueba de Grubbs, cuyos resultados se muestra en la Tabla 14.

Tabla 14

Prueba de Grubbs: Entre Islas 1-2 CO ppm

Variable	N	Media	Desv.Est.	Mín.	Máy.	G	P
Entre Islas 1-2 CO ppm	34	6,4785	0,3862	5,7800	7,1400	1,81	1,000

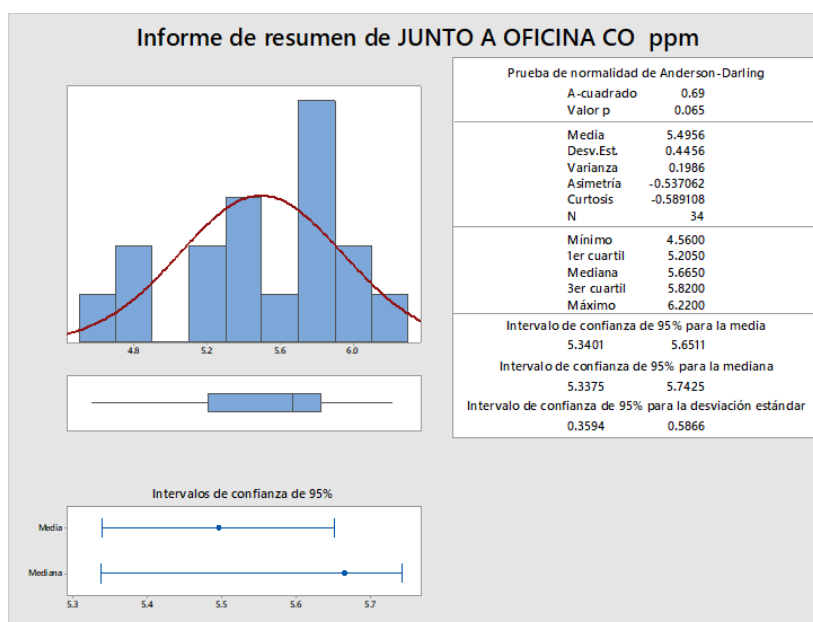
Nota. Elaboración propia

Resulta que, según la Tabla 14, el valor de p es igual 1, mayor a $\alpha = 0,05$, indicando que es una distribución normal debido a que no hay valor atípico en el nivel de significancia de 5%

El mismo procedimiento de cálculo con el software Minitab 19, se ha procedido con los demás bloques de datos correspondientes a los puntos de muestreo Islas 1-2 y Junto a Oficina para el CO, SO₂ y ruido ambiental.

Figura 15

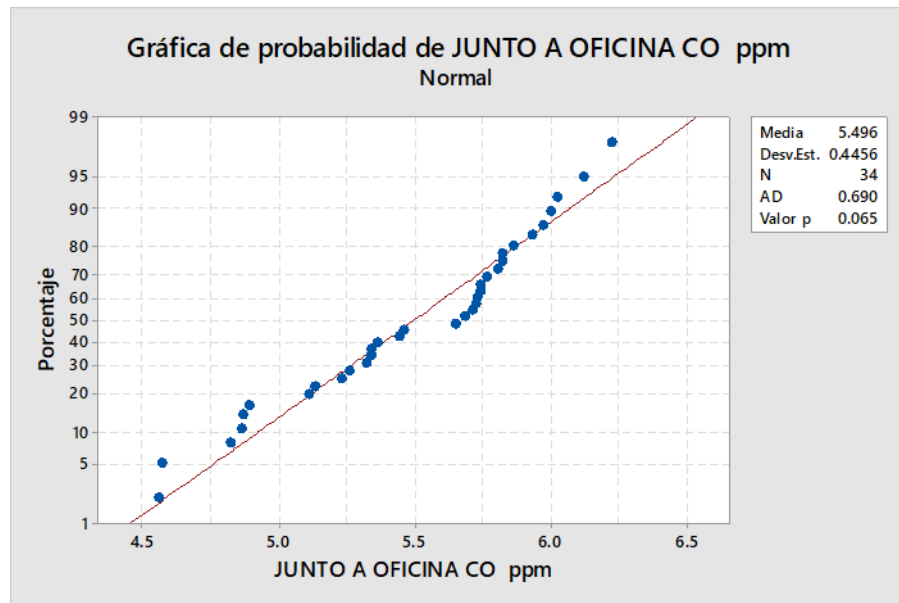
Informa de resumen de JUNTO A OFICINA CO ppm



Nota. Elaboración propia

Figura 16

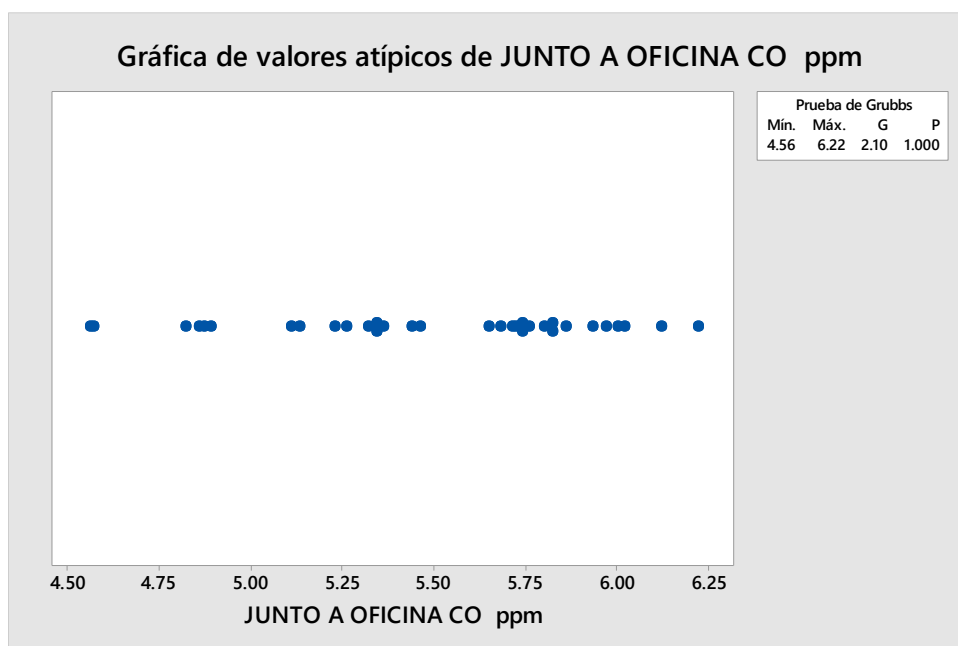
Gráfica de probabilidad de JUNTO A OFICINA CO ppm



Nota. Elaboración propia

Figura 17

Gráfica de valores atípicos de JUNTO A OFICINA CO ppm



Nota. Elaboración propia

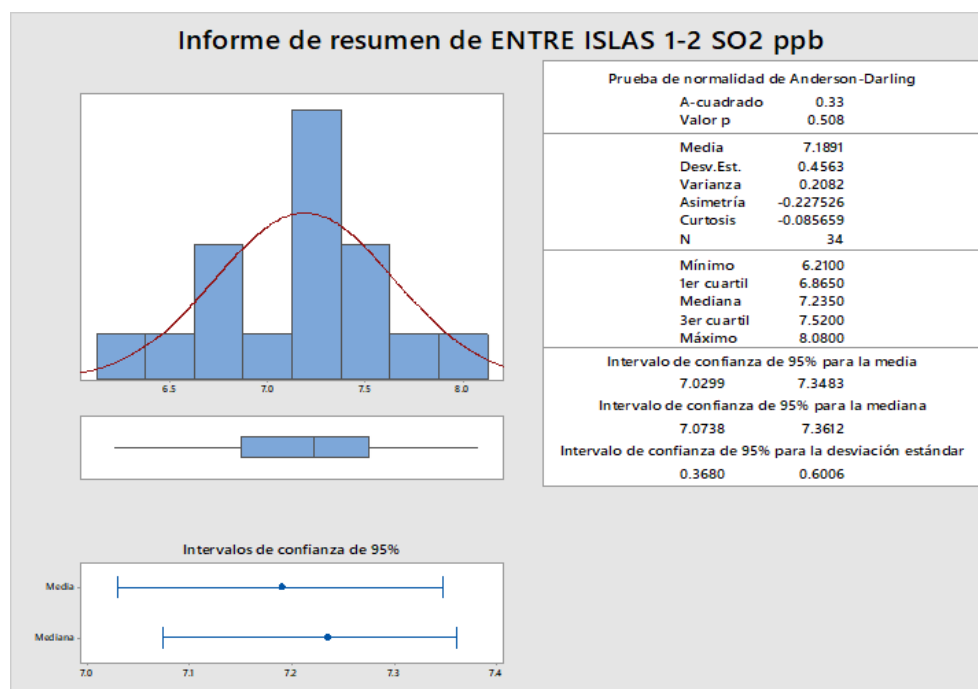
Tabla 15*Prueba de Grubbs: Junto a oficina CO ppm*

Variable	N	Media	Desv.Est.	Mín.	Máx.	G	P
Junto a oficina CO ppm	34	5,4956	0,4456	4,5600	6,2200	2,10	1,000

Nota. Elaboración propia

Resulta que, según la Tabla 15, el valor de p es igual 1, mayor a $\alpha = 0,05$, indicando que es una distribución normal debido a que no hay valor atípico en el nivel de significancia de 5%, para el CO junto a Oficina.

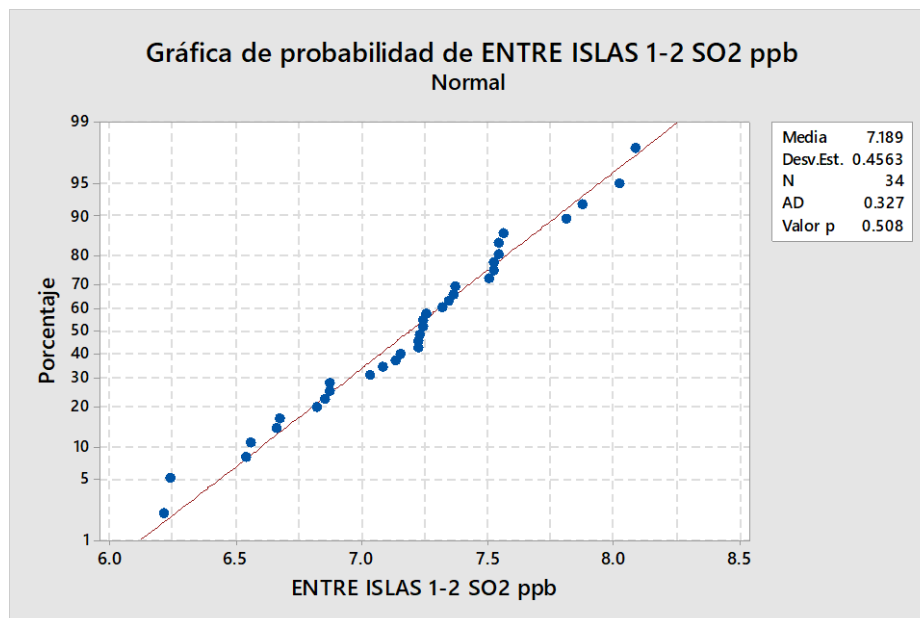
La normalidad para los valores de SO₂ se muestra en las Figuras 18, 19 y Tabla 16 entre Islas 1-2 y junto a Oficina.

Figura 18*Informe de resumen de ENTRE ISLAS 1-2 SO₂ pp b*

Nota. Elaboración propia

Figura 19

Gráfica de probabilidad de ENTRE ISLAS 1-2 SO₂ ppb



Nota. Elaboración propia

Tabla 16

Prueba de Grubbs: Entre Islas 1-2 SO₂ ppb

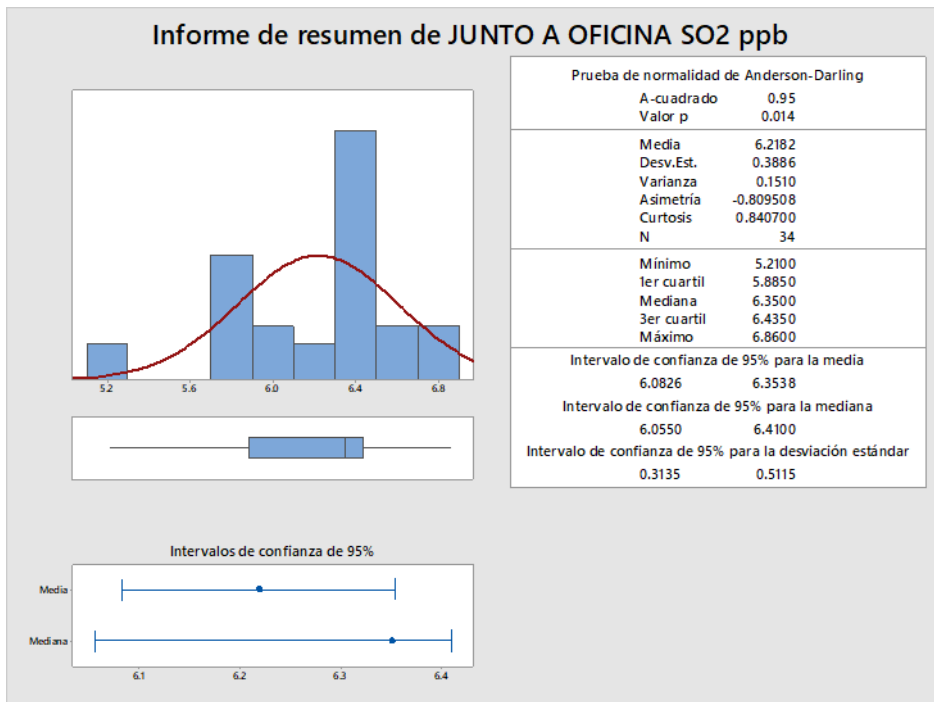
Variable	N	Media	Desv.Est.	Mín.	Máx.	G	P
Entre Islas 1-2 SO ₂ ppb	34	7,1891	0,4563	6,2100	8,0800	2,15	0,918

Nota. Elaboración propia

Resulta que, según la Tabla 16, el valor de p es igual 0,918, mayor a $\alpha = 0,05$, indicando que es una distribución normal debido a que no hay valor atípico en el nivel de significancia de 5%, para el SO₂ entre Islas 1-2.

Figura 20

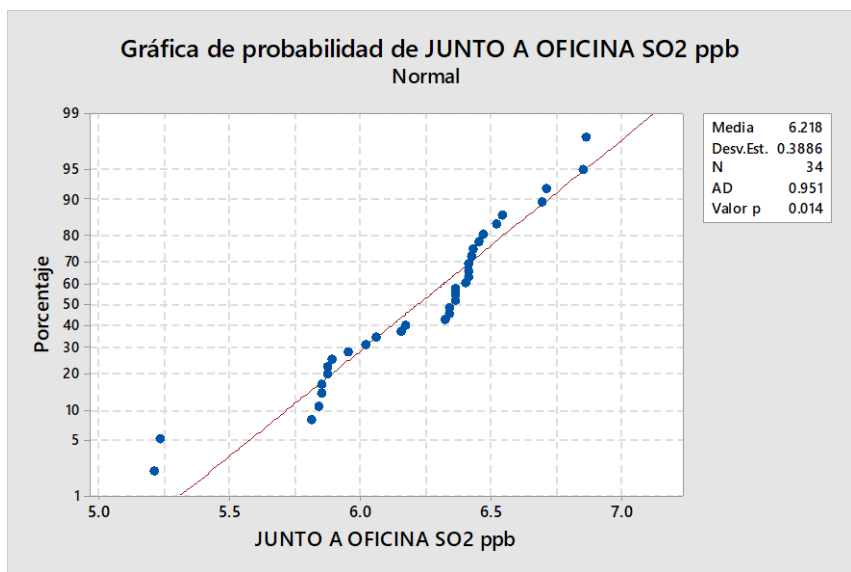
Informe de resumen de JUNTO A OFICINA SO₂ ppb



Nota. Elaboración propia

Figura 21

Gráfica de probabilidad de JUNTO A OFICINA SO₂ ppb



Nota. Elaboración propia

Tabla 17*Prueba de Grubbs: Junto a Oficina SO2 ppb*

Variable	N	Media	Desv.Est.	Mín.	Máy.	G	P
Junto a Oficina SO2 ppb	34	6,2182	0,3886	5,2100	6,8600	2,59	0,218

Nota. Elaboración propia

Resulta que, según la Tabla 17, el valor de p es igual 0,218, mayor a $\alpha = 0,05$, indicando que es una distribución normal debido a que no hay valor atípico en el nivel de significancia de 5%, para el SO₂ junto a Oficina.

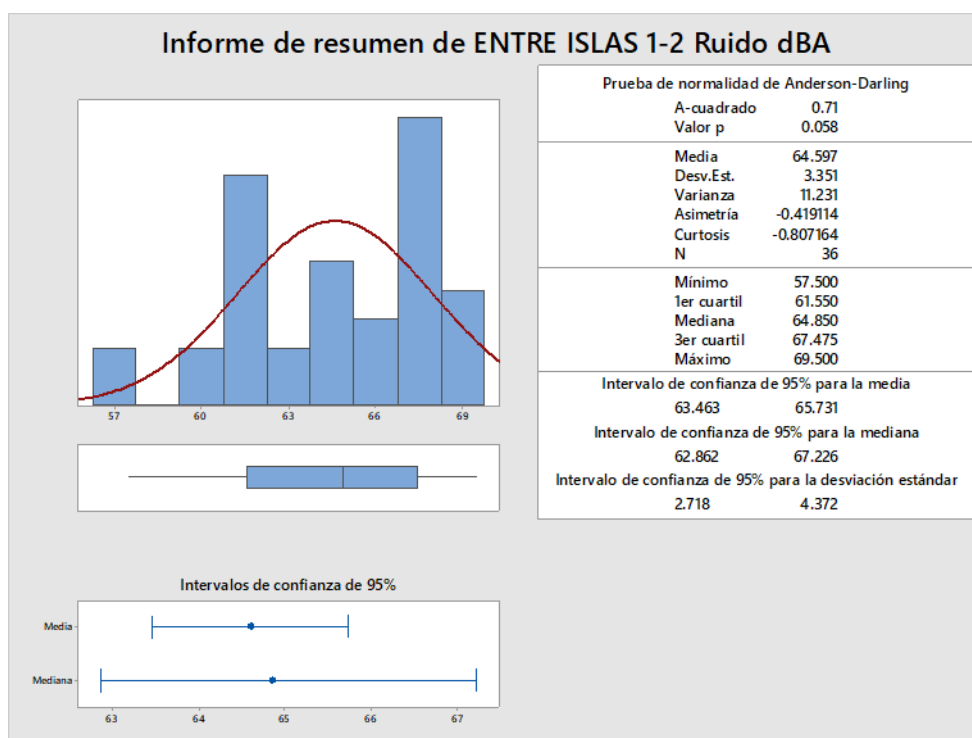
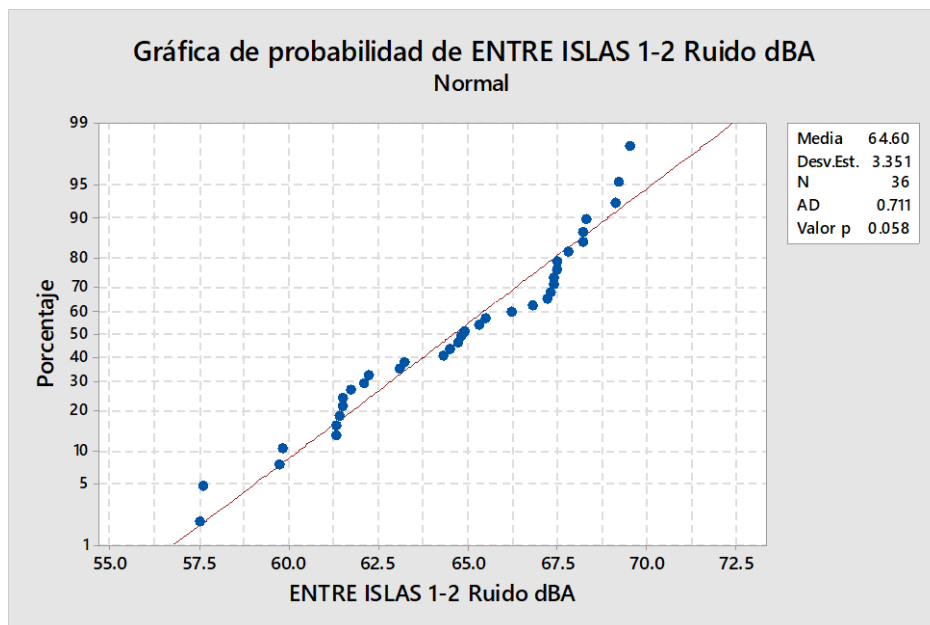
Figura 22*Informe de resumen de ENTRE ISLAS 1-2 Ruido dBA**Nota.* Elaboración propia

Figura 23

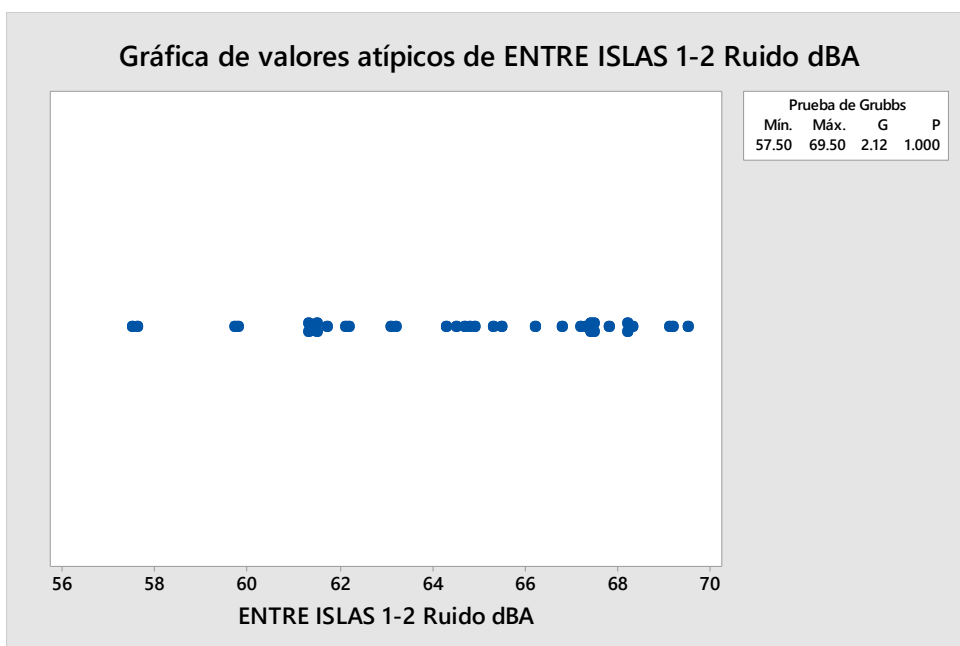
Gráfica de probabilidad de ENTRE ISLAS 1-2 Ruido dBA



Nota. Elaboración propia

Figura 24

Gráfica de valores atípicos de ENTRE ISLAS 1-2 Ruido dBA



Nota. Elaboración propia

Tabla 18

Prueba de Grubbs: Entre Islas 1-2 Ruido dBA

Variable	N	Media	Desv.Est.	Mín.	Máy.	G	P
Entre Islas 1-2 Ruido dBA	36	64,597	3,351	57,500	69,500	2,12	1,000

Nota. Elaboración propia

Resulta que, según la Tabla 18, el valor de p es igual 1, mayor a $\alpha = 0,05$, indicando que es una distribución normal debido a que no hay valor atípico en el nivel de significancia de 5%, para el ruido entre Islas 1-2.

Prueba de hipótesis del estudio

El método empleado en esta oportunidad es el de comparar las medias poblacionales de muestras de datos de dos puntos en el mismo sujeto de estudio, en este caso el Grifo Municipal Manuel A, Odría.

Prueba de hipótesis para el nivel de ruido en el Grifo Municipal Manuel A Odría

Método

Se empleado el método de la diferencia de medias poblacionales de los dos puntos muestreados mediante el monitoreo, cuyos valores se dan en la Tabla 13.

μ_1 : media de Isla 1-2

μ_2 : media de Oficina

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

Se presupuso igualdad de medias para este análisis. Donde:

H_0 = Las medias poblacionales son iguales y su diferencia igual a cero.

H_1 = Las medias poblacionales no son iguales

En primer lugar, se determina la estadística descriptiva, tal como se muestra a continuación:

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Isla	34	64,48	3,39	0,58
Oficina	34	55,63	2,44	0,42

En segundo lugar, se determina la estimación de la diferencia de medias poblacionales, cuyos valores se dan a continuación:

Estimación de la diferencia

Diferencia	Desv. Est. agrupada	IC ¹ de 95% para la diferencia
8,850	2,952	(7,421; 10,280)

Finalmente, se determina la prueba de hipótesis, cuyo resultado es:

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
12,36	66	0,000

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1) al 5 % de significancia.

Prueba de hipótesis para el nivel de CO en el Grifo Municipal Manuel A Odría

Método

μ_1 : media de Islas
 μ_2 : media de Oficina
 Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

H_0 = Las medias poblacionales son iguales y su diferencia igual a cero.

¹ IC: Intervalo de confianza

H_1 = Las medias poblacionales no son iguales

En primer lugar, se determina la estadística descriptiva para los datos de CO en ppm, tal como se muestra a continuación:

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
Islas	34	6,479	0,386	0,066
Oficina	34	5,496	0,446	0,076

Luego, se determina la prueba de hipótesis, cuyo resultado es:

Prueba

Hipótesis nula $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Hipótesis alterna $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
9,72	66	0,000

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1) al 5 % de significancia.

Prueba de hipótesis para el nivel de SO_2 en el Grifo Municipal Manuel A Odría

Método

μ_1 : media de Islas

μ_2 : media de Oficina

Diferencia: $\mu_1 - \mu_2$

Se presupuso igualdad de varianzas para este análisis.

H_0 = Las medias poblacionales son iguales y su diferencia igual a cero.

H_1 = Las medias poblacionales no son iguales

En primer lugar, se determina la estadística descriptiva, tal como se muestra a continuación:

Estadísticas descriptivas

Muestra	N	Media	Desv. Est.	Error estándar de la media
Islas 1-2	34	7,189	0,456	0,078
Oficina	34	6,218	0,389	0,067

En segundo lugar, se determina la estimación de la diferencia de medias poblacionales, cuyos valores se dan a continuación:

Estimación de la diferencia

Diferencia	Desv. Est. agrupada	IC de 95% para la diferencia
0,971	0,424	(0,766; 1,176)

Finalmente, se determina la prueba de hipótesis, cuyo resultado es:

Prueba

Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$

Valor T	GL	Valor p
9,45	66	0,000

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1) al nivel de confianza del 95 % o de 5 % de significancia ($\alpha = 0,05$).

Los resultados obtenidos para los tres factores monitoreados a partir de las pruebas de hipótesis indican que las medias muestrales (poblacionales) de Islas 1-2 y junto a la

Oficina son significativamente diferentes de cero, lo que sugiere que hay una diferencia estadísticamente significativa en cuanto los trabajadores del grifo o clientes estén ubicados en islas 1-2 o cuando estén junto a la oficina.

Además, el valor-p es menor que 0.05 en todas las pruebas, lo que indica que se rechaza la hipótesis nula para un nivel de significancia del 5%. Esto significa que la probabilidad de que la diferencia observada en los datos sea el resultado del azar es muy baja, lo que refuerza la evidencia estadística de que la diferencia entre los dos grupos (Islas 1-2, junto a oficina) es real.

En conclusión, este análisis estadístico demostró que la exposición a altos niveles de contaminación de los tres factores estudiados en las islas 1-2 y junto a la oficina en el Grifo Manuel A. Odría, puede tener un impacto negativo en el bienestar percibido por los trabajadores o habitantes de la zona urbana. Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la salud y el bienestar de los trabajadores en entornos urbanos y sugieren la necesidad de tomar medidas para reducir la contaminación acústica y de gases en estas áreas.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

6.1. Análisis de resultados

Tal como se muestra en la Tabla 9 de resultados y de acuerdo a las mediciones tomadas en los puntos mencionados, se puede decir que los ruidos dentro del Grifo Municipal Manuel A Odría, se encuentran dentro de los límites permisibles dadas por las normas nacionales y por la OMS (Organización Mundial de la Salud).

De ahí que, los resultados obtenidos en el presente monitoreo de calidad sonora, están dentro de los límites permisibles dadas por las normas nacionales y por la OMS, sin embargo, este grifo a quedado rodeado por zona urbana y comercial por lo que debe pensarse en ser reubicado. debido a que no está exento de un incendio o de una explosión de los tanques de combustible que están bajo tierra.

El monitoreo se ha llevado a cabo en condiciones normales de trabajo y horas de afluencia normal de vehículos, de acuerdo con los empleados, en las horas punta (7:30 h 13:00 h y 18:30 h) no se nota mayor aumento en la calidad sonora de la zona y los datos analizados son confiables comprobados estadísticamente.

No estaría demás, realizar una prueba de monitoreo sonoro, dentro de las horas punta mencionadas.

6.2. Monitoreo de contaminación de suelos

6.2.1. Residuos sólidos - definición

Se les denomina residuos sólidos a los sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos que se encuentren confinados en depósitos, envases y utilería de desechos.

Se le denomina residuos peligrosos cuando presenten algunos de los siguientes aspectos.

6.2.2. Clasificación de los residuos

DIGESA (2017) predetermina una clasificación general de residuos según su peligrosidad para la salud y el medio ambiente y describe dos grandes categorías: residuos peligrosos y residuos no peligrosos. Por el contrario, los residuos no peligrosos se dividen en residuos municipales y residuos industriales según su origen.

- ✓ Los residuos no peligrosos por su naturaleza y composición, no tienen efectos nocivos para la salud humana o los recursos naturales y no deterioran la calidad del medio ambiente.
- ✓ Los residuos domésticos no peligrosos son el resultado de las operaciones diarias de la empresa (rehabilitación, oficinas, servicios públicos internos y externos, etc.).
- ✓ Los residuos industriales no peligrosos son los generados por las actividades productivas.

Los desechos peligrosos encontrados incluyen baterías, grasa, toallas absorbentes y telas contaminadas, tierra contaminada, filtros de aceite, aerosoles, pintura (empaques) y desechos médicos.

6.2.3. Sistema de manejo de residuos sólidos

En realidad, el sistema operativo de residuos consta de subsistemas.

- a) Una organización generalmente se vuelve **generativa** cuando un proceso produce desechos, derrama desechos o ya no usa materiales.
- b) Un transportista se convierte en un **generador** si el transportista derrama la carga, cruza fronteras globales (una situación de desechos peligrosos) o acumula lodo u otros residuos de los materiales transportados. Existe una posibilidad.
- c) **Procedimientos y Disposición:** Los procedimientos incluyen la selección y aplicación de tecnología apropiada para el manejo y procedimientos de residuos peligrosos o sus componentes.

- d) Control y supervisión. Este subsistema está crucialmente relacionado con el control efectivo de los otros tres subsistemas.

Riesgos asociados al manejo de residuos sólidos

Administración negativa:

- a) **Patología provocada por vectores sanitarios:** Existe una variedad de vectores sanitarios de enorme importancia epidemiológica cuya aparición y persistencia pueden estar directamente implicadas con la realización de periodos inadecuados de rígido comportamiento de los residuos.
- b) **Contaminación del agua:** La disposición inadecuada de las aguas residuales puede provocar la contaminación de los cursos de agua superficiales y subterráneos, además de contaminar a las personas que viven en los medios.
- c) **Contaminación del aire:** Las partículas, los sonidos y los olores son las principales razones de la contaminación del aire.
- d) **Contaminación del suelo:** El suelo tiene la posibilidad de verse alterado en su composición por la acción de líquidos permeantes, haciéndolo inservible por largos períodos de tiempo.
- e) **Debilidades y peligros paisajísticos:** El almacenamiento en vertederos inadecuados implica efectos paisajísticos negativos, además de estar asociado a peligros ambientales subyacentes en algunas ocasiones, puede dar lugar a accidentes, como explosiones o deslizamientos.
- f) **Salud psicológica:** Hay varios estudios que avalan un declive en el estado de ánimo y la mente de los individuos directamente dañados.

6.2.4. Residuos duros de las operaciones del grifo

Pérdidas organizacionales derivadas:

- Limpieza de aceite y lodos de tanques para almacenamiento de combustible y almacenamiento y transporte complejo.

- Mantenimiento de filtros y aceite de motor usados.
- Lodos de plantas de procesamiento, por ejemplo, talleres de separación de aceites y grasas; o un decantador de éter.
- Solvente utilizado.
- Textiles contaminados: Guaipes, materiales absorbentes (para derrames) y papel higiénico.

6.2.4.1. Origen de los residuos duros en el grifo

Los residuos rígidos provocados por los grifos fijos se asocian principalmente a:

- Limpieza de aceites y lodos de tanques para almacenamiento de combustible y almacenamiento y transporte complejo.
- El aceite utilizado se refiere al mantenimiento de motores y filtros.
- Lodos de sistemas metódicos, por ejemplo, separadores de aceite y grasa; o decantador fundamental.
- Solvente utilizado.

6.2.4. Residuos Sólidos de la Operación del Grifo

Residuos sólidos generados:

- Limpieza de aceites y lodos de tanques de almacenamiento de combustibles y almacenamiento y transporte complejos.
- Aceite usado del mantenimiento del motor y filtros.
- Lodos de plantas de procesamiento, por ejemplo, cámaras de separación de aceite y grasa; o decantadores convencionales.
- Disolventes utilizados.
- Textiles contaminados: Guaipes, materiales absorbentes (para derrames) y papel higiénico.

6.2.4.1. Origen de los Residuos Sólidos en un Grifo

Los residuos duros de los grifos son los principales responsables de:

- Aceites y lodos del lavado de tanques de almacenamiento de combustible, instalaciones de almacenamiento y transporte.
- Aceite usado perteneciente al mantenimiento de motores y filtros.
- Lodos de sistemas procesales. Por ejemplo, cámaras de separación de grasas. O el decantador primordial.
- Disolvente a utilizar.

Residuos Sólidos Domésticos

La cantidad de residuos domésticos que se generan cada día varía mucho en función del tiempo que dedican las personas: empleados, usuarios de diversos servicios en los talleres. La cantidad total por persona se estima entre 0,7 y 1 kg.

6.2.4.2. Impacto ambiental asociado

Los residuos corporativos deben ser dispuestos de acuerdo con las normas vigentes en el territorio, en especial las gasolineras, en el caso de aceites usados y solventes, deben cumplir con el Código Sanitario y el Reglamento N° 5081 de 1993 que establece un sistema de certificados y seguimiento de residuos sólidos industriales.

6.2.4.3. En el grifo.

Aceites usados

El aceite usado debe recolectarse y almacenarse en un contenedor permanente y debidamente designado. Dado que estamos hablando de sustancias que se consideran peligrosas porque son inflamables y porque contienen sustancias tóxicas, deben almacenarse de acuerdo con el Reglamento sobre la eliminación de residuos peligrosos.

Residuos combustibles

- ✓ Prohibir el uso de dispositivos, instrumentos o sistemas que emitan chispas.
- ✓ Puesta a tierra de cuadros eléctricos que puedan generar descargas de electrostática.

- ✓ Mantenga el área de almacenamiento alejada de fuentes de calor.

Actualmente existen alternativas en el campo para el reciclaje y valorización del aceite usado. El taller está obligado a entregar el aceite usado al organismo autorizado para su reutilización según el procedimiento establecido por la autoridad encargada de la materia.

El reciclaje parcial que actualmente se realiza es la recolección del aceite usado por las concesionarias y posteriores recolecciones para su uso como combustible alternativo en futuros hornos de cemento.

Las implementaciones de fácil manejo del aceite usado gracias a las estaciones de servicio deben integrar el reciclaje total de todo el aceite usado con un sistema programable de recuperación de contenedores que debe estar debidamente etiquetado.

Una alternativa para los talleres de reparación es la recuperación del solvente gastado a través de servicios externos en una planta de recuperación de solventes aprobada de acuerdo con los procedimientos establecidos por la autoridad a cargo de la materia.

Desechos Domésticos

Las gasolineras ubicadas en zonas urbanas suelen disponer de un sistema de recogida de residuos domiciliarios y asimilación de los mismos (envases, residuos de cocina o puntos de venta) por parte de la comunidad.

En general, es preferible utilizar contenedores de materiales resistentes con tapas y ruedas compatibles con el sistema de altura del vehículo de recogida (minimizando la eliminación manual de residuos).

El lugar donde se almacenen los desechos domésticos originados, debe ser de fácil acceso para los vehículos y/o personal de recolección (teniendo en cuenta componentes como distancia, inclinación, ancho de puertas o vías de acceso o escaleras).

6.2.4.4. Manejo de los residuos

Programa de Reducción de Residuos

En este entorno, se utilizan alternativas como la sustitución eficiente de materiales, las actividades de inventario de materiales y los cambios operativos para reducir el volumen y los peligros asociados con la eliminación de desechos peligrosos.

La cobertura de inventario de materiales está integrada en los procedimientos de control de inventario (tamaños, fechas de vencimiento, etc.) y el control de inventario (procedimientos de almacenamiento, control de pérdida y contaminación).

Recolección

La clasificación y concentración de la generación de residuos reduce los riesgos para la salud y el medio ambiente.

El código de colores está predeterminado en función de las opciones de recolección para cada tipo de desecho.

Tabla 19

Código de colores

Color	Tipo de residuo
Verde	Doméstico – no peligroso
Azul	Industrial - no peligroso
Rojo	Residuo peligroso
Negro	Peligroso. residuos contaminados con hidrocarburos

Nota. Elaboración propia

Una vez identificada la ocupación y tipo de residuo que genera cada actividad, tienen la capacidad de identificar correctamente los prospectos de recolección utilizando contenedores o cilindros plásticos de 55 galones debidamente rotulados con códigos de color para su identificación. Todos los contenedores permanecen debidamente etiquetados y en buenas condiciones.

6.2.4.5. Monitoreo y estimación de generación de residuos

Tabla 20

Estimación de fuentes de generación de residuos sólidos G.M. Manuel A. Odria

Lugar	N° de Personal	N° de Clientes	Cantidad Estimada kg/semana	
		día	Res. Domestico	Res. Industrial
		Prom. Estimados		
Oficina 1	4	12	50Kg	2 Kg
Patio Surtidores	5	20	100 Kg	2 Kg

Nota. Elaboración propia

Análisis de resultados:

De acuerdo al cuadro, el Grifo Municipal Manuel A Odria, durante sus operaciones, genera un aproximado de 150 kg de residuos domésticos, los cuales son acopiados en los recipientes metálicos (verdes) existentes para el caso, los cuales después son entregados a los compactadores municipales de recojo de basura, y un aprox de 04 kg de residuos peligrosos, los cuales también son acopiados en los recipientes metálicos (rojos)) existentes para el caso, los cuales también son entregados a los compactadores municipales de recojo de basura, lo cual no debería ser así, pues dichos residuos deberían ser entregados a empresas acopiadoras de residuos peligrosos, pero en la actualidad esto no se cumple, debido a que evitan el costo de disposición final de dichos residuos y además, en la ciudad de Tacna existen solo 2 empresas para el caso y las cuales están exclusivamente al servicio de las empresas mineras de la región.

Figura 25

Monitoreo de residuos sólidos



Nota. Elaboración propia

CAPÍTULO VII

PLAN DE CONTINGENCIAS

EMPRESA: GRIFO MUNICIPAL MANUEL A ODRIA

7.1. Introducción

La estabilidad es delegada para identificar los peligros inherentes a cada actividad, proponer acciones preventivas y correctivas para eliminarlos o al menos minimizarlos, y monitorear constantemente, a través de mediciones e inspecciones, los diversos cambios que estos peligros pueden producir o incrementar.

7.1.1. Objetivo

El presente Plan de Contingencias para el GRIFO MUNICIPAL MANUEL A ODRIA de la Municipalidad provincial de Tacna, tiene por objeto prever que las actividades de transvase y almacenamiento de combustibles, así como las de comercialización, se efectúe con medidas preventivas que promuevan mejores condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de minimizar los riesgos a los trabajadores, usuarios y daños a las instalaciones.

7.2. Definiciones

Proyecto de Contingencia: Un archivo que detalla las tareas a realizar en caso de una emergencia como una fuga de agua, incendio o desastre natural. Debe incluir la siguiente información:

1. Organización y métodos respectivos para el manejo de emergencias.
2. El procedimiento a acatar debe reportar incidentes y establecer comunicación entre el personal en el sitio donde ocurre la emergencia.
3. Cómo capacitar al personal de las instalaciones en técnicas de emergencia y respuesta.

4. Especificaciones generales para áreas operativas.
5. Relación de tipos de grupos utilizados para atender emergencias.
6. Una lista de contratistas o personas que forman parte de la organización de respuesta, incluida la asistencia médica, otros servicios y logística.

Siglas

bl	Barril(es)
DGH	Dirección General de Hidrocarburos.
DEM	Dirección de Energía y Minas.
EIA	Estudio de Impacto Ambiental.
gl	Galón(es)
GLP	Gas Licuado de Petróleo.
INDECOPI	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección a la Propiedad Intelectual.
MEM	Ministerio de Energía y Minas.
m ³	Metro(s) Cúbico(s).
NTP	Norma Técnica Peruana.
NFPA	National Fire Protection Association.
OSINERG	Organismo Supervisor de la Inversión en Energía.
RNC	Reglamento Nacional de Construcción.
TUPA	Texto Unico de Procedimientos Administrativos.
UIT	Unidad Impositiva Tributaria.

METAS

Para el mejor cumplimiento de las acciones del presente PAAS, se han establecido metas de cumplimiento, tanto para el propietario de las instalaciones, como para los trabajadores.

7.3. Metas de cumplimiento por la empresa

1. Muestre a las autoridades pertinentes los documentos aplicables que necesita o necesita preparar.

2. El equipo deberá ser operado de acuerdo con las condiciones previstas en esta ley.
3. Obtener hojas de datos de seguridad de gasolina y diesel de los proveedores de combustible mencionados anteriormente y comunicar la información anterior a los empleados de acuerdo con el Apéndice B de esta norma. y fichas técnicas de otros productos químicos que utilice o venda y facilitados por sus fabricantes (inhibidores, aditivos, desengrasantes, emulsificantes, etc.)
4. El personal es capacitado por lo menos una vez cada 12 meses sobre los riesgos que existen de acuerdo a sus funciones y actividades, y se aporta evidencia documentada de que dicha capacitación está de acuerdo con el programa a que se refiere el Capítulo 8, además de la capacitación de orientación introductoria. . el número de nuevos empleados.
5. Vigilar la salud de los empleados.
6. Autoridad para realizar trabajos peligrosos.
7. Crear un archivo para cada empleado en el que se registren y almacenen los documentos relacionados con capacitación, certificación, permisos de trabajo peligroso, información personal de cada empleado y examen médico.
8. Proporcionar a los empleados equipo de protección personal.
9. Se cuenta con manuales de equipos para mantenimiento correctivo (bombas, sellos, sistemas de control de almacenamiento y detección de fugas).
10. Desarrollar e implementar efectivamente planes de inspección y mantenimiento para pruebas de equipos, plantas y maquinaria, capacitación de empleados y simulacros.
11. Documentar los métodos de operación, mantenimiento y revisión de las instalaciones, grupos y dispositivos, distribuirlos y hacerlos accesibles y accesibles a quienes los necesiten.
12. Establecer un sistema de registro ocupacional y un sistema de registro de trabajos de mantenimiento, y realizar inspecciones y pruebas de grupos e instrumentos.
13. Elaborar estrategias de contingencia y evidencias de cumplimiento de los programas de protección civil, protección ambiental y seguridad de los trabajadores.
14. Instalar señales estables en cada instalación de estación de servicio. Los propietarios pueden aumentar las señales que consideren imprescindibles para prevenir el peligro.

15. Los trabajos en espacios confinados, limpieza de tanques, instalaciones eléctricas, tuberías presurizadas y trabajos en altura deben ser realizados por personal capacitado y con documentación de respaldo.
16. Integrar comités de estabilidad y limpieza en las gasolineras.
17. No sobrellene el tanque de almacenamiento.

7.4. Metas de cumplimiento por los trabajadores

1. Conocer los riesgos en el lugar de trabajo.
2. Participar en la formación que ofrece la empresa
3. Se permiten exámenes médicos.
4. Realizar las operaciones de acuerdo con los procedimientos de inspección de operación, mantenimiento y seguridad establecidos por el propietario. Además de los equipos de prevención y extinción de incendios, es necesario conocer los procedimientos y las instrucciones de funcionamiento de cada equipo.
5. De acuerdo con las instrucciones del empleador, el equipo de protección personal requerido para el trabajo debe usarse correctamente, mantenerse en buenas condiciones, el equipo debe limpiarse y, si es necesario, debe notificarse al propietario sobre un defecto o daño, y reemplazarse.
6. Seguir las instrucciones de la empresa para realizar actividades peligrosas.
7. Participar en las actividades del Comité de Seguridad y Salud.

7.5. Actividades de análisis y control de riesgos

7.7.1. Análisis o Estudios de Riesgos

En general, las organizaciones de comercialización y distribución de combustibles son conscientes del riesgo asociado al transporte de sustancias inflamables como el combustible, y las organizaciones petroleras han implementado los protocolos de control de estabilidad y las medidas necesarias para su buen funcionamiento.

El peligro y riesgo de una detonación gigante y fuego del combustible almacenado en los tanques no es factible. La ignición del combustible en tanques subterráneos es difícil debido a la falta de una combinación de oxígeno y combustible necesaria para la

detonación. Los peligros son mayores a nivel de lote y durante la venta y descarga de productos en la "playa" de la estación. El sitio de venta y descarga de combustible se divide en superficies peligrosas y no peligrosas.

Al descargar y comercializar combustibles, se deben tomar precauciones para suprimir fuentes de ignición y derrames. Además, se establecen los métodos de operación; Estos métodos y reglas constituyen el Manual de Prácticas para Empresas Comercializadoras y Distribuidoras.

El peligro y el riesgo de grandes explosiones e incendios por el combustible almacenado en los tanques no es posible. El combustible en los tanques subterráneos es difícil de encender debido a la falta de la combinación de combustible y oxígeno necesaria para la detonación. El mayor peligro se encuentra a nivel de lote y durante la venta y descarga de productos en la estación "playa". Las áreas de venta y descarga de combustible se dividen en áreas peligrosas y áreas no peligrosas. Se deben tomar precauciones al descargar y vender combustible para limitar la ignición y el derrame. Además, se han desarrollado métodos operativos; estos métodos y reglas constituyen un manual de prácticas para las empresas comercializadoras y distribuidoras.

El más nuevo y de mayor desarrollo en esta área es el control ambiental. Dichos controles integran dispositivos, medidores, sensores y alarmas para evitar y mantener el control de fugas, fugas y derrames.

Los sistemas y grupos de gestión mencionados cubren tanto los objetivos, la estabilidad profesional como la protección del medio ambiente. Contaminación

Así, el mayor peligro (explosión e incendio) en cuanto a posibilidad es raro y no es un riesgo laboral común cuando se trabaja en una estación de servicio.

El peligro de colisión con vehículos es más real y los accidentes de este tipo ocurren con más frecuencia.

7.7.2. Control de Riesgos

El primer paso para controlar los peligros es determinar cuáles son esos peligros. La siguiente tabla enumera los riesgos asociados con el trabajo en las estaciones de servicio.

Tabla 21

Riesgos y Peligros Asociados en la Estación de Servicios.

Riesgo	Peligro
Dolores musculares, torceduras.	Sobre esfuerzos, trabajar con el cuerpo extendido sobre el motor de auto, mala posición al momento del trabajo.
Quemaduras	Contacto con equipos, maquinaria y materiales calientes como motores, agua de radiador, aceite vegetal caliente. Vapor de Agua.
Golpes, contusiones	Equipos y/o vehículos en movimiento, elevadores hidráulicos, maquina lavadoras de auto.
Atrapamientos y fracturas	Vehículos, máquinas lavadoras de auto, generadores.
Caídas	Pisos y superficie resbalosas o húmedas y/o resbalosas.
Ceguera permanente	Spray de lavado de auto, líquido del radiador, partículas finas y líquidos derramados
Irritación de la piel	Exposición a productos y/o químicos industriales,
Intoxicación	Exposición a gases y asbesto
Muerte	Choques de vehículos, incendios, derrames, inundaciones, sismos, asaltos, cortes de energía, etc

Nota. Elaboración propia

Es importante seguir con los siguientes criterios para un análisis de riesgo.

1. Identificar los peligros y riesgos

2. Evaluar el riesgo
3. Controlar el riesgo
4. Realizar el seguimiento y control de riesgo.

Estos criterios lo mencionaremos a continuación.

Evaluación del riesgo

Esta actividad se realiza mediante la identificación de los riesgos que están presentes en el sector de interés. Varios evaluadores han establecido una variedad de métodos para evaluar los resultados tanto cuantitativos como cualitativos; Además, existen procedimientos especiales para evaluar peligros particularmente definidos.

El procedimiento que utilizaremos en nuestro trabajo es una evaluación cualitativa, en la que se evaluarán 2 indicadores de su decisión, a saber:

- ✓ Posibilidad de que suceda el mal
- ✓ Malas consecuencias

Durante la fase de evaluación de riesgos se desarrollaron las siguientes fases:

Evaluación de riesgos

NC 18000:2005 define la evaluación de peligros como "el proceso de determinar la frecuencia o probabilidad de que ocurra un peligro y las posibles consecuencias".

Para cada riesgo identificado, se debe evaluar el peligro. La posibilidad y la gravedad potencial (consecuencias) de la ocurrencia del riesgo se evalúan juntas. La valoración del peligro proporciona la información esencial para determinar el orden de intensidad en el que se encuentra.

Aunque existen diferentes enfoques para la evaluación de riesgos, hay dos conceptos clave a considerar en todos los casos: probabilidad e impacto.

- ✓ **Posibilidad:** Es la probabilidad de que ocurra el peligro, la cual puede medirse utilizando criterios de frecuencia o considerando la presencia de componentes internos y externos que tienen la posibilidad de causar el peligro, aunque nunca haya ocurrido.
- ✓ **Efecto:** La materialización de un peligro puede tener una variedad de consecuencias, cada una con su posibilidad asociada.

Cuanto más graves sean las consecuencias previsibles, más estricta debe ser la decisión sobre la posibilidad, teniendo en cuenta que las consecuencias de un accidente deben ser tenidas en cuenta tanto en la ocurrencia de daños materiales como en las lesiones físicas, las cuales deben ser analizadas por separado.

Posibilidad de que ocurra el daño.

La posibilidad de ocurrencia del mal puede decidirse con base en los siguientes criterios:

- ✓ **Alta probabilidad:** El daño ocurre constantemente o casi constantemente
- ✓ **Probabilidad media:** en algunos casos sucederán cosas malas
- ✓ **Baja probabilidad:** la daño rara vez sucederá.

Consecuencias del daño

Para determinar las consecuencias del daño, se debe considerar lo siguiente:

- ✓ Partes del cuerpo que están dañadas
- ✓ Naturaleza del mal, clasificarlos en:
 - ✓ Ligeramente dañino
 - ✓ Dañino
 - ✓ Dramáticamente dañino

Identificación de los Riesgos

Riesgos de Actividades Rutinarias

Consecuencias de las lesiones

Los siguientes factores deben ser tomados en cuenta para determinar las consecuencias de los daños:

- ✓ Partes del cuerpo dañadas
- ✓ Naturaleza malvada, divídelas:
- ✓ Menos daño
- ✓ Nocivo
- ✓ Lesiones graves

Identificación de riesgo

Riesgos de las actividades diarias

En el párrafo anterior, la Tabla A describe los riesgos asociados con las operaciones en una gasolinera.

Riesgos de las Actividades No Rutinarias

Es fundamental tener en cuenta el aumento del riesgo de accidentes cuando cambian las condiciones normales de conducción. El trabajo no rutinario interfiere con las operaciones normales. En particular, el predominio es que es común realizar mantenimientos, modificaciones y cambios de imagen corporativos. Dos trabajos relacionados asociados con estas ocupaciones son levantar y soldar (trabajo en caliente). Ambos tienen peligros asociados y complican el funcionamiento general de la estación.

Otra actividad no rutinaria es la remoción de tanques existentes (antiguos). Esta actividad es extremadamente peligrosa (explosiva) y requiere un seguimiento preciso de los métodos e indicaciones establecidos.

a) Inspecciones de seguridad

Cada una de las operaciones tiene riesgos potenciales, los mismos que pueden producir accidentes o provocar situaciones de emergencia.

En el Estudio de Riesgos que forma parte del Plan de Contingencias de la Unidad Operativa, se ha efectuado el análisis de los riesgos inherentes a las diversas actividades que se realizan en el establecimiento y se han establecidos las condiciones operativas para neutralizar o minimizar los riesgos.

Como actividad de seguridad se llevarán a cabo Inspecciones de seguridad para verificar que las condiciones operativas de las instalaciones y equipos se mantengan.

Otra actividad inusual es la eliminación de los tanques de almacenamiento existentes (antiguos). Esta actividad es muy peligrosa (explosiva) y requiere un estricto cumplimiento de los métodos e indicaciones establecidos.

a) Control de seguridad

Cualquier actividad tiene riesgos potenciales que también pueden conducir a accidentes o emergencias.

El estudio de riesgos, que forma parte de la planificación de emergencias de la unidad operativa, analiza los riesgos asociados a las diversas actividades que se desarrollan en la empresa y establece las condiciones operativas para prevenir o reducir los riesgos.

Como medida de seguridad, se realizarán controles de seguridad para garantizar que las instalaciones y equipos se mantienen en condiciones operativas.

b) Revisión de procedimientos de trabajo

Instrucciones de Operación

Cada compañía petrolera tiene un método de operación (manual) que aborda la gestión, los estándares operativos y, en cierta medida, los problemas de estabilidad y el medio ambiente. Los temas cubiertos en estos manuales incluyen:

- ✓ Posición legal de prevención de riesgos y mínimos fijados.
- ✓ Ordenamiento y descarga de mercancías: Aprobación de precintos, suspensión de comercio, instalación de cercos, inspección de áreas, instalación de extintores,

identificación de tanques receptores, medición de tanques receptores, control de combustible de camiones.

- ✓ Drenaje de productos (finalización de descarga, inspección de vehículos, confirmación de cantidad, reanudación de ventas).
- ✓ Inspecciones internas y de la Autoridad.
- ✓ Venta de combustible a automóviles, motos y autobuses (trámite).
- ✓ Venta de contenedores de combustible.
- ✓ Derrame de Combustible (procedimiento).
- ✓ Eliminar residuos.
- ✓ Protección contra incendios, prevención de accidentes.
- ✓ Pérdida de producto (combustible).
- ✓ Pautas de higiene para el manejo de combustibles (ingestión, inhalación).
- ✓ Presentaciones del personal y de la playa (orden, limpieza, señalización, etc.).
- ✓ Detección de fugas.
- ✓ Servicios de higiene.
- ✓ Equipo eléctrico.
- ✓ Maquinaria (bombas expendedoras, manómetros de aire).
- ✓ Protección contra robo y asalto.

En general, estos manuales son muy buenos, pero tienen algunos inconvenientes. O hay un número no entero en cada superficie, falta un protocolo específico o existe un protocolo obsoleto. Lo importante a recalcar es que

Las estaciones de servicio deben reclamar el uso y cumplimiento del método. En algunos casos, los gerentes no están asignados a cada ocupación que se realiza en una estación de servicio y/o no cuentan con las instalaciones para facturar y/o supervisar a los contratistas. Supervisa a los contratistas bajo el departamento de ingeniería. Esta función se denomina "inspección técnica".

7.6 Medidas de Seguridad y Protección Ambiental

De acuerdo con diversas normas, toda instalación que almacene, refina, transporte y expendan combustibles líquidos debe contar con un plan de estabilidad y reglamentos

internos de estabilidad, y su personal debe estar adecuadamente capacitado para implementarlos; esto también se aplica a sus empleados y a cualquier persona que visite las instalaciones por cualquier motivo. Las normas de estabilidad interna deben incluir disposiciones sobre:

- ✓ Comités Paritarios de Limpieza y Estabilidad.
- ✓ Estudio de Seguridad en el Trabajo (ATS).
- ✓ Prácticas de Trabajo Seguro (PTS).
- ✓ Hoja de Datos de Estabilidad (HDS).
- ✓ Medicina Ocupacional.
- ✓ Normas para evitar riesgos en el desempeño de los combustibles.
- ✓ Programas de estabilidad.
- ✓ Limpieza industrial y extinción de incendios.
- ✓ Proyecto de Contingencia.
- ✓ Interrelaciones con contratistas en Puntos de Estabilidad.
- ✓ Papeles de obra de mantenimiento y construcción.
- ✓ Investigación de accidentes de trabajo.
- ✓ Responsabilidades de la dirección, seguridad, supervisores y trabajadores.
- ✓ Prohibiciones a todos los empleados.
- ✓ Sanciones e Incentivos.
- ✓ Reglas especiales.

c) Capacitación

Los empleados de las estaciones de servicio necesitan estar debidamente capacitados como parte de su defensa y estabilidad. Las áreas de capacitación incluyen, entre otras, las oficinas de operaciones, las oficinas de estabilidad, las emergencias y el manejo de productos y residuos químicos.

El programa específico de capacitación en seguridad a efectuar durante el año Contendrá lo siguiente:

1. Dictado de una charla, en el primer semestre, sobre seguridad, procedimientos de trabajo y perfiles de seguridad.
2. Entrenamiento básico teórico-práctico de prevención y extinción de incendios, que estará a cargo de la empresa que realiza la recarga de los extintores. La práctica se realizará cuando esté próximo el vencimiento de la recarga de los extintores.
3. Dictado de un curso sobre primeros auxilios, en el segundo semestre el presente año, a cargo de personal paramédico
4. Curso de Plan de Contingencia y, manejo y control de emergencias con materiales peligrosos, a cargo del ingeniero que está suscribiendo el presente documento. Se realizará en el segundo semestre del presente año.

d) Información de Incidentes y Accidentes

La cantidad de incidentes en los que estuvo involucrado el grupo de trabajo en el último año, según la escala observada, se sugiere como punto de referencia:

Tabla 22

Información de Incidentes y Accidentes

Tipo de Incidente o Accidentes de su acuerdo a su magnitud	Número de Incidentes y/o Accidentes		
	Leve		
Incendios	0		
Derrames/Fugas de Hidrocarburos	0	Grave	Siniestro
Accidentes Graves	0		
Accidentes Fatales	0		

Nota. Elaboración propia

Leve: Incidente/accidente gestionado sin ayuda externa. Incluye fugas o derrames controlados sin impacto ambiental relevante.

Grave: Incidente/accidente gestionado con ayuda externa. También se incluyen los incidentes que impliquen accidentes graves o la contaminación del suelo o de los recursos hídricos.

Siniestro: Incidente/accidente con devastación total de la unidad operativa. Incluye accidentes graves o mortales; o contaminación de ríos, tierras de cultivo, suelo, en proporciones superiores a 100 m².

Menor o leve: incidente/incidente resuelto sin asistencia externa. Incluye derrames controlados o derrames que no tienen impacto ambiental.

Grave: Los incidentes/incidentes se manejan con ayuda externa. También se incluyen los incidentes relacionados con accidentes graves o la contaminación de los recursos terrestres o hídricos.

Pérdida o siniestro: Un incidente/incidente que resulta en una avería completa de la unidad operativa. Incluye accidentes graves o mortales o contaminación de ríos, terrenos agrícolas, terrenos de más de 100 metros cuadrados.

Descripción del Incidente / Accidente

No se han reportado incidentes ni accidentes hasta la finalización de este documento.

- a) Para entender este análisis, como pueden ocurrir desastres naturales o accidentes laborales imprevistos, el cumplimiento de los proyectos de respuesta a emergencias y las normas de seguridad laboral y salud es fundamental enfatizar la interacción entre elementos (trabajadores).
- b) Los eventos peligrosos que pueden ocurrir a través del trabajo y operación del plan al que aplica este proyecto son:
 - Inicio de un incendio viable.
 - Posible ocurrencia de derrames de materiales peligrosos.
 - Ocurrencia realista de accidentes laborales.
 - Posible ocurrencia de eventos geodinámicos internos (terremotos).

e) sgos incendios

1. Objetivos de la formación

- Implementar y conocer el plan de emergencia de la Empresa.
- Tener la capacidad de actuar con rapidez y agilidad con el objetivo de controlar y minimizar los siniestros que se puedan suscitar en el futuro.
- Estar siempre atentos y colaborar en la emergencia con la finalidad de contribuir y formar unas empresas seguras.

7.7. ¿Por qué es importante contar con un plan de emergencia?

- Es importante contar con un plan de emergencia para el bienestar y seguridad de todas las personas involucradas de manera directa e indirecta.
- Este documento nos proporciona información de quienes, cuándo y cómo actuar en situación de emergencia; para lo cual se planifica entrenamientos tanto teóricos como prácticos (simulacros), donde las personas son entrenadas para socorrer emergencias.
- Se especifica las zonas de Evacuación para todas las personas afectadas durante la Emergencia, siempre buscando lugares seguros de una forma adecuada.
- Es importante señalar que el fuego puede envolver una estructura en minutos; por lo tanto, se debe comprender los aspectos básicos del fuego y mediante el simulacro practicar las formas correctas y seguras de contrarrestarlo.

ANTES

- ✓ Instalar detector de humo y verifique una vez al mes y reemplace la batería al menos una vez al año.
- ✓ Asegúrese de que todos en el hogar sepan qué hacer en caso de incendio.
- ✓ Elija un espacio de reunión seguro fuera del sitio.
- ✓ Practique alertar a otros miembros de la organización.
- ✓ Si hay un incendio real, es probable que la cantidad de humo producido por el fuego sea imposible de ver.
- ✓ Practica cómo permanecer agachado en el suelo mientras huyes.

- ✓ Si la puerta está caliente, salga por el otro lado.
- ✓ Publique números de emergencia alrededor de los teléfonos celulares.
- ✓ Sin embargo, debe saber que, si hay amenaza de incendio, nunca debe llamar a los servicios de emergencia desde el interior del edificio.
- ✓ Instale un extintor de incendios tipo ABC en el sitio y enseñe a los miembros cómo usarlo.

Figura 26

Forma de uso del extintor



Nota. Elaboración propia

- ✓ Reemplazar el cable si sigue dañado o roto.
- ✓ Asegúrese de que no haya cables debajo de la alfombra, en los clavos ni en las superficies de mucho tráfico.
- ✓ No sobrecargue una toma de corriente o un cable de extensión.

DURANTE

- ✓ Manténgase pegado al suelo.
- ✓ Si es posible, cúbrase la boca con un paño para evitar inhalar vapores y gases.
- ✓ Si está en una habitación con la puerta cerrada, si sale humo por la parte inferior de la puerta o si la puerta está caliente, déjela cerrada.
- ✓ Si no sale humo de la base o de la perilla de la puerta y la puerta no está caliente, ábrala lentamente.

DESPUES

- ✓ Las víctimas gravemente lesionadas o lesionadas deben ser llevadas a un centro donde puedan obtener ayuda médica profesional de inmediato.
- ✓ Regrese al sitio solo después de que las autoridades locales de bomberos hayan indicado que no hay riesgo en este momento.

1.8. Nuestro plan de emergencia

- ✓ Una explicación de la organización y su alcance.
- ✓ Evaluación de riesgos.
- ✓ Cómo proceder y remedios.
- ✓ Métodos de actuación.
- ✓ Organización del cableado PE

Peligro de explosión

Es una expansión violenta e instantánea de un sistema energético, que puede ser provocada por diversos cambios físicos o químicos, cambios en la energía potencial, especialmente seguida de una onda de choque, que tiene un efecto destructivo sobre el recipiente o los componentes que lo soportan.

Para que eso suceda, necesitas:

- Almacenamiento de un gas
- Estar dentro del rango inflamable
- Se genera esa chispa o llama que enciende la mezcla.

Las explosiones son especialmente violentas y destructivas, y la sorpresa es la forma más dramática de su acción. Por lo tanto, se deben tomar todas las medidas preventivas posibles.

Peligros eléctricos

Este es un peligro causado por el contacto directo o indirecto con la corriente eléctrica. La gravedad de las secuelas dependerá de la magnitud y tiempo de exposición

a la energía.

Quemaduras

Las quemaduras son lesiones en la dermis u otros tejidos orgánicos causadas principalmente por la exposición al calor o la radiación, la radiactividad, la electricidad, la fricción o los productos químicos. Las quemaduras térmicas (causadas por el calor) ocurren cuando se destruye parte o la totalidad de la dermis u otros tejidos debido a:

- Líquidos calientes (quemaduras);
- Objetos sólidos calientes (quemaduras por contacto);
- Llamas (llamas ardientes).

Precauciones básicas:

- ✓ Proteja los objetos con diferenciales y asegúrese de que sean inspeccionados constantemente por especialistas.
- ✓ Cubra las partes activas con aislante.
- ✓ Cuando trabaje con alta tensión, use equipo de protección como trajes especiales, botas aislantes, guantes aislantes, etc.

Procedimiento de primeros auxilios

- ✓ Para estos casos, la experiencia juega un rol importante pues permite mantener la calma ante situaciones que afecten la salud o la integridad física de las personas en la zona de emergencia, a esto se le denomina brindar los Primeros Auxilios por parte del personal que labora en el grifo o de los clientes.

Normas básicas de primeros auxilios

Ante estas situaciones es importante tener en cuenta los siguientes procedimientos para brindar los primeros auxilios.

1. Se debe inmovilizar a las personas afectadas, en especial si la persona cuenta con heridas y/o fracturas ya que estos pueden agravar el estado de la misma, salvo se requiera realizar un traslado urgente para una atención especializada.
2. Hacer uso de ventajes y/o tablillas, según sea el caso

3. Se debe mantener la calma y esta a su vez transmitirla al accidentado, de esta forma se evitará crear más pánico y zozobra.
4. Mediante el tipo de accidente se debe analizar y planificar los procedimientos que se deben seguir; involucrando todo medio y/o recurso humano con que se cuente.
5. Se debe utilizar las medidas y procedimientos apropiadas para brindar los primeros auxilios, evitar realizar maniobras forzadas que puedan causar más daño a la persona.
6. Evitar comentar y abstenerse de realizar cualquier tipo de diagnóstico contraproducente durante todo el proceso de asistencia al lugar del accidente.
7. Se debe atender al accidentado y estar al tanto del mismo hasta que lleguen las personas especializadas y/o calificadas o hasta que se recupere y este en manos de sus familiares.
8. No extralimitarse más allá de los conocimientos que uno pueda tener en la presentación de los primeros auxilios.
9. De ser de gravedad, se deberá solicitar la ayuda médica al personal calificados.

Normas básicas de los primeros auxilios

a) Primeros auxilios en quemaduras

Ante estos sucesos se debe proceder de la siguiente manera:

- Aliviar el dolor de la persona
- En caso que la piel de la persona ha sido destruida se debe evitar la infección de la misma.
- Rocíe la parte quemada con agua helada durante mucho tiempo y luego cúbrala con vendajes estériles o limpios.
- Secar las áreas dañadas con mucho cuidado, pero sin frotarlas.
- No cortar las ampollas.
- Si las quemaduras afectaron los miembros superiores y/o inferior se buscará tenerlos en alto.

b) Primeros auxilios en hemorragias

En estos casos se deberá detener de forma inmediata el fluido de la sangre, para lo cual se deberá aplicar una presión sobre la arteria y elevando el miembro afectado.

Existe dos métodos para tratar las hemorragias los cuales se mencionan a continuación.

Procedimiento de presión directa

- Se apoya presionando las zonas afectadas con gasas, pañuelos limpios o un vendaje durante mucho tiempo sobre la arteria afectada.
- Para esta tarea se puede hacer a mano o fijar con un paño.
- Es necesario protegerse para que no se desprendan los coágulos que se han formado en la herida.

Procedimiento de altura de extremidades

- Se basa en el levantamiento del miembro lesionado, vendado por delante bajo compresión, en el caso de los brazos, debe elevarse a una altura superior a la del corazón.

Si el sangrado continúa, es necesario encontrar el lugar por donde pasa la arteria sangrante y presionarla firmemente contra el hueso, es decir, entre el canal formado entre los músculos bíceps y tríceps, por la posición de las manos y por la posición de las manos miembros inferiores.

c) Primeros auxilios por asfixias

La asfixia es una alteración que sufre el aparato respiratorio por lesión de las vías respiratorias, por la presencia de un cuerpo extraño duro en la faringe, esto puede ser causado por retención de secreciones de la garganta, aumento de los gastos de viento con gases tóxicos, etc.

- Aplicar la respiración artificial, boca a boca o boca nariz, acompañado con la compresión torácica hasta que la persona de síntomas de empezar a respirar sin ayuda o hasta que la persona no cuente con los signos vitales.

- Para la realización de la respiración artificial deberá llevar a cabo con mucha rapidez y tranquilidad. Los procedimientos a seguir se detallan a continuación:
 - a) Mediante los dedos se deberá verificar que no exista ningún cuerpo extraño dentro de la boca, de ser el caso se debe extraer de manera inmediata.
 - b) El mentón de la persona debe quedar arriba, para lo cual se debe inclinar la cabeza de la persona hacia atrás.
 - c) Coloque su mano izquierda debajo de la cabeza de la víctima y su mano derecha sobre la cabeza para inclinarla hacia atrás y que la lengua no se interponga.
 - d) De ser el caso empujar la mandíbula hacia delante con la finalidad de abrir más la boca.
 - e) Para evitar la fuga de aire durante la respiración artificial, se debe presionar la nariz del accidentado con el pulgar e índice de la mano derecha, de esta manera el aire ira a los pulmones.
 - f) Cada 5 segundos se deberá suministrar aire con fuerza dentro de la boca de la persona.
 - g) Durante la respiración artificial se deberá ver el pecho de la persona, si se encuentra expandido se deberá de suministrar aire y cuando este baje se deberá volver a suministrar el aire.
 - h) Para reiniciar la respiración artificial se debe limpiar bien la boca.
 - i) En caso de que el aire suministrado no entre en los pulmones, el desplazamiento o distensión debe realizarse en el estómago humano.

d) Primeros auxilios en fracturas

- a) Para evitar otras posibles lesiones se debe ubicar a la persona en un lugar seguro y no moverlo.
- b) De ser el caso, se deberá suministrar la respiración artificial.
- c) La zona fracturada se deberá inmovilizar mediante el entablillado y vendaje
- d) Evitar de volverlos a colocar los huesos en su sitio, dicha actividad deberá ser realizada por personal médico y/o calificado.
- e) En caso de encontrarse ante un peligro de explosión o en un ambiente peligroso que atente contra la vida, se deberá movilizar a la persona accidentada.

f) Solicitar con prontitud la asistencia médica o ambulancia.

CONCLUSIONES

1. El objetivo general de la presente tesis fue identificar los posibles efectos contaminantes en el entorno de una estación comercializadora de combustibles líquidos en la ciudad de Tacna.
2. Creemos que las operaciones básicas en la comercialización de combustibles líquidos en una estación de servicios, llámese descarga del carro cisterna a los tanques de almacenamiento y expendio de los surtidores al cliente, no difieren en gran medida en cualquier estación de servicios instalados en una determinada localidad.
3. Se concluye que, con la instalación de una válvula de presión – vacío en la tubería de ventilación de los tanques de almacenamiento reduce la emanación de los gases volátiles al medio ambiente.
4. La pavimentación con una loza de concreto en las áreas de despacho y maniobras ayudan a la protección del suelo y de igual forma la impermeabilización de las fosas de los tanques de acuerdo a las normativas vigentes.
5. El almacenamiento de los residuos sólidos en contenedores adecuados ayuda a minimizar el impacto negativo al ambiente, estos contenedores se deberán trasladar hacia un relleno sanitario. Por normativa los residuos sólidos contaminados con hidrocarburos serán almacenados en contenedores de color rojo
6. Se concluye que en el establecimiento no se altera el ecosistema con respecto a la calidad de aire, suelo, flora y fauna, debido a que no se produce efluentes industriales; solo se vería afectado la salud humana por accidentes o por desastres naturales.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la evaluación al Grifo Municipal Manuel A. Odría durante su funcionamiento con la finalidad de conocer su comportamiento real y efectivo sobre el Medio Ambiente, obteniendo de esa forma los parámetros reales para su posterior análisis y evaluación técnica.
- Se recomienda la ejecución de las medidas propuestas con respecto a la mitigación y programas de monitoreos.
- Se recomienda inspeccionar cada quince días los pozos de observación con la finalidad de detectar posibles fugas en los tanques.
- Se recomienda capacitar al personal constantemente con la finalidad de que los mismos estén informados sobre las actividades que realizan, aspectos de seguridad, prestación de primeros auxilios y de los peligros que se puedan encontrar durante el desarrollo de las actividades a prestar.
- Con la finalidad de lograr mejoras en los gastos de servicios básicos como el agua, electricidad u otros, se recomienda la implementación de la ISO 14001 y un control de programas de tecnologías limpias.
- Se recomienda al Grifo Municipal Manuel A. Odría cumplir con las normas establecidas en el DS N°015-2006-EM “Reglamento de Protección Ambiental de las Actividades por Hidrocarburos” y del D.S. N° 054-93-EM “Reglamento de Seguridad para establecimiento de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos.”

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antón Antón, V. E. (2007). *Modelo de Aplicación Práctica de Estudio de Impacto Ambiental*. Piura: Universidad Nacional de Piura.
- Armdiaz, A. (2011). *La Contaminacion. e-Book*.
- Bordehore, C. (2001). *Problemas Ambientales, Problemas Humanos*. Madrid.
- BUGALLO. (2016). 'La filosofía ambiental en sus dimensiones crítica, teórica y pragmática;'. *Ediciones del ICALA, Río Cuarto, 2011. (Cap. 7)*.
- Bugueño, S. (2012). *Estos son los problemas auditivos causados por el ruido*. Recuperado el 25 de 02 de 2019, de Tesis: http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/41999/3/AMSB_TESIS.pdf
- Castells, F. U. (2012). *Los contaminantes y la destrucción térmica: Tratamiento y valorización energética de residuos*. Madrid: Diaz de Santos.
- Castillo, T. O. (2014). *El derecho constitucional a disfrutar de un ambiente sano y su vulnerabilidad por la contaminación acustica*. Quito Ec: Dspace.
- Chung*, B. (04/12/2015). Sección Química Ambiental: Contaminación Ambiental. *Scielo*.
- Garcia, I. P. (2007). *Ambientes Laborales de Ruido en el sector minerode la comunidad de Madrid*. Recuperado el 06 de 02 de 2019, de tesis Doctoral: http://oa.upm.es/419/1/IGNACIO_PAVON_GARCIA.pdf?iframe=true&width=80%&height=80%
- Ginés, J. G. (2012). *La contaminación de suelos y los alimentos*. Alcalá Es: Revista Critica.
- Hernando, S. (2008). *Codigo de Derecho Internacional Ambiental*. Bogota: Univ. Del Rosario.

- Jiménez, E. (2013). *Contaminación causada por las Gasolineras*. Barcelona: Blog de conducción ecológica y eficiente.
- Leza, E. (2015). *Riesgo y seguro en Estaciones de Servicio (Surtidores y Gasolineras)*. Buenos Aires: LEA.
- Marascio, L. A. (2014). *Dicho en voz baja: Contaminación Acústica*. Buenos Aires: Sexta Redaccion.
- O'Ryan, L. L. (2000). *Contaminación del aire en Santiago: ¿ qué es, qué se ha hecho, qué falta?* Santiago de Chile: Revista Perspectivas (Departamento de ..., 2000 - dii.uchile.cl.
- Paredes, J. (2016). *Cómo afectan los combustibles a la contaminación ambiental*. Mexico DF: El Blog Informativo de Prendamovil.
- Perevochtchikova, M. (2012). *La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales*. Mexico DC: Scielo.
- Rivera, R. (2008). *Norma ISO 14.000: Instrumento de Gestión Ambiental para el Siglo XXI*. Mexico DF: Cueronet.
- Salvador, A. F. (2010). *La Contaminación del Suelo*. Sao Paulo.
- Sánchez, E. (2006). *Prevención de riesgos laborales para aparejadores, arquitectos e ingenieros*. Madrid: Ed Tebar.
- SUÁREZ, C. A. (2012). *Diagnóstico y control de material particulado: partículas suspendidas totales y fracción respirable PM10*. Manizales Col: Revista luna azul, 2012 - redalyc.org.
- Torres, H. d. (2012). *Impacto del hombre en la biósfera*. Mexico: UVEG.
- VARGAS, M. E. (2014). *Auditoría Medioambiental a los residuos solidos en una estacion de Servicios en la ciudad de Huamanga*. Ayacucho: Repositorio UDALECH.

WANG. (1976). Problemas Ambientales, Problemas Humanos. En wang.

Tobiszewski, M & Namiesnik, J. (2012). *PAH diagnostic ratios for the identification of pollution emission sources*. **Environmental Pollution** Volume 162, March 2012, Pages 110-119. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.10.025>

Olaniyi, P (2021). *Assessment of petrol filling stations locations in oyo township*. Bakolori Journal of General Studies Vol. 11 No. 1. <https://www.bakolorijournal.com/article/v11-1/assets/v11-1-9.pdf>

Nolan, D. (2019). *Handbook of Fire and Explosion Protection Engineering Principles for Oil, Gas, Chemical, and Related Facilities*. Fourth Edition. Saudi Aramco, Milwaukie, OR, United States

ANEXOS

Anexo 1. Certificado de Calibración

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		 MSA del Perú S.A.C. Los Telares 139, Urb. Vulcano, Ate, Lima 3, Perú Teléfono: +51 (1) 618-0900 Fax: +51 (1) 618-0928 ventas.peru@msanet.com www.msanet.com.pe
IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE:		
- INAMAS S.R.L.		
IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO:		
- Certificado No. 258-2010		
- Fecha de última calibración realizada: 20 de Julio del 2014		
- Fecha de emisión del Certificado: 20 de Julio del 2014		
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO:		
- Equipo: MiniCO (Detector de Monóxido de Carbono)		
- Modelo: Responder		
- No. de Serie: B1-36329-B03		
- Gas y Rango de medición: Monóxido de Carbono (0 – 999 ppm).		
INSTRUMENTO FABRICADO POR:		
MINE SAFETY APPLIANCES COMPANY Pittsburgh, Pennsylvania, USA 15230		
GAS DE CALIBRACIÓN UTILIZADO:		
Gas: Monóxido de Carbono		
- Concentración: 60 ppm CO		
- Cilindro N/P: 478191		
- Lote No.: 603631		
- Certificado de trazabilidad: 33240380		
- Emisor del certificado: Air Liquide America Corporation		
RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN:		
- Lugar de realización: Talleres de Servicio Técnico de MSA del Perú S.A.C		
- Norma o procedimiento utilizado: Método de acuerdo al Manual de Instrucciones del equipo		
Certificado de Calibración No 258-2010		Página 1



MSA del Perú S.A.C.
Los Telares 139, Urb. Vulcano, Ate,
Lima 3, Perú

Teléfono: +51 (1) 618-0900
Fax: +51 (1) 618-0928
ventas.peru@msanet.com
www.msanet.com.pe

- Resultados:

Lectura Patrón	Lectura del equipo	% de Error
60 ppm CO	60 ppm CO	0

OBSERVACIONES:

Pasa

No Pasa

CALIBRADO POR:

Freddy Orihuela López
Servicio Técnico



CERTIFICADO DE CONFORMIDAD

CERTIFICADO N°: 0000771 - 071100164

POR EL PRESENTE "TECNIN DEL PERU S.A.", CERTIFICA QUE EL SIGUIENTE INSTRUMENTO:

Referencia : **Sonometro Integrador**
 Marca : **Extech Inc.**
 Modelo : **407780**
 Serie : **071100164**

HA SIDO ENTREGADO EN PERFECTAS CONDICIONES Y SE HA REALIZADO LA CALIBRACION DE ACUERDO A ESTANDARES Y CONFORME A RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE, CON LOS SIGUIENTES EQUIPOS PATRONES:

Equipo : **Calibrador Acústico.**
 Marca : **SVANTEK Inc.**
 Modelo : **SV-30 A**
 Serie : **17706**

VERIFICACIÓN DE LA CALIBRACIÓN

TEMPERATURA : **21.7 °C**
 PRESIÓN : **760mmH**
 HUMEDAD RELATIVA : **65% RH**

30Seg. ENCENDIDO EL CALIBRADOR SV-30A (N/S 17706) ONDA SUMINISTRADA 94db y 114db;fsin=1000 Hz	LECTURAS REGISTRADAS CON EL SONOMETRO DE RUIDO MODELO 407780; MARCA Extech Inc.; CON N/S 071100164 :			
	RECIBIDO	1mer CHECK	2do CHECK	3cer CHECK
PTO. 1	93.8 db	94.0 db		
PTO. 2	93.8 db	94.0db		
PTO. 3	93.8 db	94.0 db		
PTO. 4	93.8 db	94.0 db		
PTO. 5	93.8 db	94.0 db		
PTO. 6	113.8 db	114.0 db		
PTO. 7	113.8 db	114.0 db		
PTO. 8	113.8 db	114.0 db		
PTO. 9	113.8 db	114.0 db		
PTO. 10	113.8 db	114.0 db		
PTO. 11	113.8 db	114.0 db		

NOTA.- LA VIGENCIA DE ESTA CERTIFICACIÓN ES DE 06 MESES A PARTIR DE LA FECHA, SIEMPRE Y CUANDO EL EQUIPO SEA UTILIZADO DE ACUERDO A SU MANUAL DE OPERACIÓN Y AL INFORME DEL SERVICIO. F.V.: 23/08/2010


 **ERICK COLQUICOCHA GOÑI**
 Jefe del Dpto. de Instrumentación
 tecnin del Perú s.a.
 Telfs: 464-0329, 9791-1369

LIMA, 25 DE FEBRERO DE 2010

BRINDANDO SEGURIDAD