



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE  
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL PROCESO DE  
ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO EN EL  
GRIFO SANTA ÚRSULA, LIMA”

Tesis para optar el título profesional de:  
Ingeniero Industrial

Autor:

Jazmín Palomino Ríos

Asesor:

Ing. Ángelo Rubén Guevara Chávez

Lima - Perú

2019

## ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS

El asesor Ángelo Rubén Guevara Chávez docente de la Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Carrera profesional de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, ha realizado el seguimiento del proceso de formulación y desarrollo de la tesis de la estudiante:

Palomino Ríos Jazmín

Por cuanto, **CONSIDERA** que la tesis titulada: *Implementación de un Procedimiento de Manejo de Residuos Peligrosos en el Proceso de Abastecimiento de Combustible Líquido en el grifo Santa Úrsula, Lima* para aspirar al título profesional de: Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte, reúne las condiciones adecuadas, por lo cual, **AUTORIZA** al o a los interesados para su presentación.

---

Ing. Ángelo Rubén Guevara Chávez  
Asesor

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Los miembros del jurado evaluador asignados han procedido a realizar la evaluación de la tesis de la estudiante: *Jazmín Palomino Ríos* para aspirar al título profesional con la tesis denominada: *Implementación de un Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos en el Proceso de Abastecimiento de Combustible Líquido en el grifo Santa Úrsula, Lima*

Luego de la revisión del trabajo, en forma y contenido, los miembros del jurado concuerdan:

**Aprobación por unanimidad**

**Aprobación por mayoría**

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Calificativo:

Excelente [20 - 18]

Sobresaliente [17 - 15]

Bueno [14 - 13]

Desaprobado

Firman en señal de conformidad:

---

Ing. Iselli Murga Gonzales  
Jurado  
Presidente

---

Ing. Piero Cuneo Maldonado  
Jurado

---

Ing. Jhonny Medrano Sandonas  
Jurado

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado salud y enviado las fuerzas necesarias para seguir ante todas las adversidades que se presentaron durante mi formación profesional y permitirme llegar hasta este momento.

De igual forma a mi madre Dina, quien, a su modo, me dejó una nueva apreciación de la palabra “esfuerzo”; y aunque hoy la distancia física nos separa, sé que este momento hubiera sido motivo de felicidad para ella.

## AGRADECIMIENTO

El presente trabajo reúne el esfuerzo de mis profesores de pregrado Mario y María Liz; quienes con su experiencia, conocimiento y motivación me han apoyado a cumplir este objetivo y a quienes agradeceré infinitamente.

Con la misma intensidad, agradezco a Jesús Quiñones Gutiérrez por motivarme a cumplir mi deseo de ser ingeniero y por ser mi soporte y compañía durante todo este periodo de estudio.

También, a mi padre Andrés por sin querer contribuir en el inicio y fin de esta aventura y a mis amigos: Mario, Elvia, Juan, Isabel, Javier, Dante y Jonathan por apoyarme de diferentes maneras a lograr la meta propuesta.

Finalmente, a todo el personal del Grifo Santa Úrsula que forma parte de esta investigación y a los profesores Erick y Ángelo, por contribuir a que etapa profesional concluya.

## TABLA DE CONTENIDO

ACTA DE AUTORIZACIÓN PARA SUSTENTACIÓN DE TESIS .....	1
DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTO .....	4
ÍNDICE DE TABLAS .....	7
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	11
RESUMEN .....	12
SUMMARY .....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	14
1.1. Realidad problemática .....	14
1.2. Formulación del problema.....	40
1.2.1. Problema General .....	40
1.2.2. Problemas específicos .....	40
1.3. Objetivos.....	41
1.3.1. Objetivo general .....	41
1.3.2. Objetivos específicos .....	41
1.4. Hipótesis .....	42
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....	43
2.1 Tipo de investigación .....	43
2.2 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos).....	45

CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	56
3.1 Derrame de combustible líquido .....	56
3.2 Diagnóstico de la gestión actual de los residuos sólidos peligrosos.....	62
3.3 Caracterización y cuantificación de residuos sólidos peligrosos generados .....	72
3.4 Propuesta de implementación de procedimiento en el proceso de abastecimiento de combustible líquido .....	75
3.5 Desarrollo de indicadores para evaluación y seguimiento .....	87
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	92
4.1 Discusión .....	92
4.2 Conclusiones.....	94
REFERENCIAS.....	97
ANEXOS .....	101

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Datos ordenados: ocurrencias de las causas encontradas</i> .....	60
Tabla 2. <i>Cuantificación de residuos sólidos peligrosos (enero – marzo)</i> .....	74
Tabla 3. <i>Presupuesto de implementación</i> .....	80
Tabla 4. <i>Cuantificación de residuos sólidos peligrosos (abril – junio)</i> .....	82

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Código de colores para los residuos del ámbito de gestión no municipal .....	33
<i>Figura 2.</i> Recursos utilizados para el desarrollo de la tesis.....	45
<i>Figura 3.</i> Matriz FODA.....	48
<i>Figura 4.</i> Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Semanal .....	49
<i>Figura 5.</i> Ficha de Registro de Observación (investigador).....	50
<i>Figura 6.</i> Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Mensual .....	50
<i>Figura 7.</i> Guía de entrevista .....	51
<i>Figura 8.</i> Fórmula 20 de Kuder-Richardson .....	54
<i>Figura 9.</i> Resultados de la validación del cuestionario .....	54
<i>Figura 10.</i> Compras y Ventas del I Trimestre del año 2019 .....	56
<i>Figura 11.</i> Pregunta 01: A su criterio, ¿en cuál de los procesos que se realizan en su centro de trabajo ocurre con mayor frecuencia el derrame de combustible?.....	57
<i>Figura 12.</i> Diagrama de Ishikawa del Proceso de Abastecimiento de Combustible.....	58
<i>Figura 13.</i> Proporcionalidad de los resultados de la Pregunta N° 02.....	59
<i>Figura 14.</i> Diagrama de Pareto.....	61
<i>Figura 15.</i> Participantes y Procesos en la Generación de Residuos Sólidos.....	62
<i>Figura 16.</i> Identificación de etapas que componen el Manejo de Residuos Sólidos .....	64
<i>Figura 17.</i> Pregunta N° 03¿A qué se denominan residuos sólidos peligrosos? .....	65
<i>Figura 18.</i> Pregunta N° 04: Generamos residuos sólidos peligrosos desde: .....	66
<i>Figura 19.</i> Pregunta N° 05: Segregamos residuos sólidos peligrosos cuando .....	66
<i>Figura 20.</i> Pregunta N° 06: ¿Conoce los riesgos de no hacer la separación de residuos sólidos peligrosos de los no peligrosos?.....	67

<i>Figura 21.</i> Pregunta N° 07: Los waypes, trapos o similares, impregnados con combustible deben almacenarse en tacho de color: .....	67
<i>Figura 22.</i> Pregunta N° 08: Los restos de arena impregnada con combustible, deben almacenarse en tacho de color .....	68
<i>Figura 23.</i> Pregunta N° 09: Las bolsas o envases plásticos impregnados con restos de aceite o combustible, deben almacenarse en tacho de color:.....	68
<i>Figura 24.</i> Pregunta N° 10: Los cartones o papeles impregnados con restos de aceite o combustible, deben almacenarse en tacho de color: .....	69
<i>Figura 25.</i> Pregunta N° 11: La recolección y transporte de los residuos sólidos peligrosos, debe ser realizado por:.....	69
<i>Figura 26.</i> Pregunta N° 12: La disposición final de los residuos sólidos peligrosos, debe ser realizado por:.....	70
<i>Figura 27.</i> Pregunta N° 13: ¿Cree usted que si existiera un procedimiento en el proceso en el que ocurre la mayor cantidad de derrames, se mejoraría la disposición final de los residuos peligrosos en su centro de trabajo?.....	70
<i>Figura 28.</i> Pregunta N° 14: ¿Estaría usted dispuesto a participar en una capacitación respecto a temas de cuidado del medio ambiente? .....	71
<i>Figura 29.</i> Caracterización de los Residuos Sólidos Peligrosos.....	72
<i>Figura 30.</i> Proceso de Abastecimiento de combustible en el Grifo Santa Úrsula.....	76
<i>Figura 31.</i> Procedimiento Contención de derrames de combustible.....	77
<i>Figura 32.</i> Cronograma de actividades previas a la implementación.....	78
<i>Figura 33.</i> Implementación de Procedimiento en el Proceso de Abastecimiento .....	81
<i>Figura 34.</i> Prueba de Hipótesis .....	84
<i>Figura 35.</i> Regresión Lineal inicial 1er. Trimestre .....	85

<i>Figura 36.</i> Regresión Lineal final 2do. Trimestre .....	86
<i>Figura 37.</i> Indicador de capacitación .....	88
<i>Figura 38.</i> Indicador de reducción de Residuos Sólidos Peligrosos .....	89
<i>Figura 39.</i> Indicador de cumplimiento de reportes .....	90
<i>Figura 40.</i> Indicador de Gastos Operacionales.....	91

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<i>Ecuación 1. Prueba de Hipótesis</i> .....	83
--	----

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación nace por la existencia de empresas comercializadoras de combustible como el Grifo Santa Úrsula, que operan sin tener en cuenta políticas y procedimientos para realizar una buena gestión ambiental, trabajando de forma empírica, hecho que la hace vulnerable. La metodología fue aplicada cuantitativa experimental, teniendo como muestra a los 12 trabajadores del área de operaciones. Como técnica se utilizó la encuesta y el instrumento fue el cuestionario, cuya validación se realizó aplicando la prueba estadística de fiabilidad Kuder Richardson cuyo cociente fue de 0.824, resultando “aceptable”. El desarrollo, inició con la caracterización y cuantificación de los residuos a fin de recabar datos exactos que permitan al investigador trabajar en una propuesta de mejora. Se identificó que el principal motivo que origina la generación de residuos sólidos peligrosos son los derrames de combustible que ocurren en el abastecimiento y que los residuos se segregan junto con los municipales. En consecuencia, se desarrolló un procedimiento acompañado de capacitación y sensibilización, con la intención de implementarlo y volver a medir los resultados. Finalmente, se concluyó que con la implementación del procedimiento “contención de derrames de combustible” al proceso de abastecimiento, la generación de residuos sólidos peligrosos se redujo.

**Palabras clave:** residuos sólidos peligrosos, caracterización, segregación.

## SUMMARY

The current research work begins with the existence of fuel trading companies such as Santa Ursula gas station, which operate without taking into account policies and procedures to develop a good environmental management, working in an empirically way, which makes it vulnerable. The methodology applied was experimental quantitative, having 12 workers of the area of operations as a sample. A technique, a survey, was used and the instrument was the questionnaire. To validate the questionnaire, the Kuder Richardson statistical reliability test was used, whose quotient was 0.824, being "acceptable". The development began with the characterization and quantification of the waste in order to collect exact data that allows the researcher to work on an improvement proposal. It was identified that the main reason that causes the generation of hazardous solid waste is the fuel spills that occur in the supply and that the waste is segregated along with the municipal ones. Consequently, a procedure was developed accompanied by training and awareness, with the intention of implementing it and re-measuring the results. Finally, it was concluded that with the implementation of the procedure "containment of fuel spills" to the supply process, the generation of hazardous solid waste was reduced.

**Keywords:** hazardous solid waste, characterization, segregation.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Uno de los sectores que impulsan el crecimiento de la economía mundial y la peruana, es el sector de comercialización de hidrocarburos líquidos. Al respecto, representantes de Perupetro en declaración para el Diario La República manifestaron que, al finalizar el 2016 la producción petrolera nacional fue en promedio de 40.364 barriles por día (BPD), mientras que para el 2017 el promedio entre enero y setiembre fue de 43.010 BPD (La República, 2017). Esta información coincide con los resultados del Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado de Hidrocarburos (OSINERGMIN, 2019), que señala que en el periodo comprendido entre los meses de enero y junio de este año, el sector hidrocarburos ha sido uno de los principales recaudadores del Impuesto Selectivo al Consumo (ISC) con el 37% del total de este concepto, generando un PBI de 1.4%. También, con lo manifestado por la Agencia Reuters la tendencia al incremento continúa, pues afirma que está previsto que la demanda petrolera mundial se incremente en 6.9 millones de barriles por día (bpd) hacia el 2023, (George, 2018).

Teniendo como sustento lo descrito hasta este momento, podemos inferir dos cosas: la primera, que, si se incrementa la comercialización del combustible, el impacto ambiental crecerá en la misma proporción teniendo en cuenta que los hidrocarburos son extremadamente reactivos e inflamables y la segunda, que las estaciones de servicio son instalaciones contaminantes. Sin embargo, la empresa ALS Laboratory Group en la sección noticias de su página web, publicó que la

estación de servicio no es una instalación contaminante, sino que los riesgos de contaminación se derivan de la naturaleza de los productos que comercializa y sus procesos (ALS Global, 2016).

La decisión de qué productos comercializar en una estación de servicio, en la mayoría de los casos está ligada a la evaluación de la oferta y la demanda que realiza cada empresario respecto a su negocio; dicho de otro modo, es independiente. Sin embargo, todas las estaciones de servicios (indiferentemente de su tamaño y su ubicación en el mundo) realizan los mismos procesos que son: recepción, almacenamiento y abastecimiento al cliente final, estos procesos son los que inevitablemente van a afectar la salud de las personas y al medio ambiente en el que habitan. Los daños ambientales asociados a las estaciones de servicio, por ser instalaciones destinadas a la venta de combustible al público, principalmente son la contaminación (suelo, agua y aire) y el manejo de residuos peligrosos, por lo que será necesario tener adecuadas prácticas de manejo y eliminación de los mismos.

En nuestro país, los residuos resultantes de los procesos mencionados en el párrafo anterior, deberán ser manejados de forma concordante con la Ley General de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278) y su Reglamento (D.S.N° 014-2017-MINAM), sus modificatorias, sustitutorias, complementarias, y demás normas sectoriales correspondientes. Cuando un establecimiento, maneja los residuos peligrosos generados sin medidas de prevención ambiental, se convierte en una fuente de contaminación (UASLP, 1999, p. 1). Aunque este hecho es inevitable,

trabajar en la prevención de la producción de desechos peligrosos y la rehabilitación de los lugares contaminados, contribuirán a tener una Gestión Ecológicamente Racional de los Desechos Peligrosos, tal como lo sugiere la Agenda 21 en su Capítulo 20. Sin embargo, para lograrlo se requiere de conocimientos, personas con experiencia, instalaciones adecuadas, recursos financieros y capacidades técnicas y científicas (ONU - CDS, 1992) Al respecto, en el Perú se han estipulado diversas medidas legislativas para adoptar un manejo adecuado y responsable de los residuos, las cuales han ido adaptándose a la realidad y a las necesidades globales del mundo moderno, destacando las siguientes:

**Ley de Actualización en Hidrocarburos (Ley N° 27377, 2000)**

Artículo 3. - El Ministerio de Energía y Minas es el encargado de elaborar, aprobar, proponer y aplicar la política del Sector, así como de dictar las demás normas pertinentes. El Ministerio de Energía y Minas y el OSINERG son los encargados de velar por el cumplimiento de la presente Ley.

Artículo 73.- Cualquier persona natural o jurídica, nacional o extranjera, podrá construir, operar y mantener instalaciones para el almacenamiento de Hidrocarburos y de sus productos derivados, con sujeción a los reglamentos que dicte el Ministerio de Energía y Minas.

Artículo 87.- Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, que desarrollen actividades de hidrocarburos deberán cumplir con las disposiciones

sobre el Medio Ambiente. En caso de incumplimiento de las citadas disposiciones el OSINERG impondrá las sanciones pertinentes, pudiendo el Ministerio de Energía y Minas llegar hasta la terminación del Contrato respectivo, previo informe al OSINERG.

**Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos** (Decreto Supremo N° 039-2014-EM, 2014)

"Artículo 5.- Obligatoriedad de la Certificación Ambiental

Toda persona natural o jurídica, de derecho público o privado, nacional o extranjera, que pretenda desarrollar un proyecto relacionado con las Actividades de Hidrocarburos, deberá gestionar una Certificación Ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente que corresponda a la Actividad a desarrollar, de acuerdo a sus competencias. (...)"

"Artículo 55.- Del manejo de residuos sólidos

Los residuos sólidos en cualquiera de las Actividades de Hidrocarburos serán manejados de manera concordante con la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, (...)"

"Artículo 64.- Capacitación del personal

Todo el personal, propio y subcontratado, deberá contar con capacitación actualizada sobre los aspectos ambientales asociados a sus actividades y responsabilidades, en especial sobre las normas y procedimientos establecidos para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos y sobre las

consecuencias ambientales y legales de su incumplimiento. (...)"

Artículo 107.- Autoridad de supervisión y fiscalización ambiental

El organismo competente encargado de supervisar y fiscalizar el presente Reglamento, sus normas complementarias, así como las regulaciones ambientales derivadas del mismo es el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), y las entidades de fiscalización ambiental (EFA) en los casos que corresponda.

**Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos** (Decreto Supremo N° 005-2012-EM, 2012)

Artículo 59.- En caso de ocurrir un derrame de combustible, deberá interrumpirse el tránsito interno y se procederá el secado inmediato, antes de permitir que el conductor ponga en marcha su vehículo. Los trapos empapados con gasolina que se usen para secar derrames, deben depositarse en un recipiente de metal con tapa. En las Estaciones de Servicio y en los Grifos, es obligatorio contar con cilindros y/o baldes llenos de arena.

Artículo 81.- Control de derrames

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar derrames de combustibles. En el área de almacenamiento de Cilindros se deberá disponer de piso de material impermeable, baldes con arena para adsorber los eventuales derrames; asimismo dicha área deberá disponer de pretilas y drenajes adecuados,

los cuales deben contar con las facilidades necesarias para contener y recuperar el combustible, a fin de evitar que eventuales derrames de combustibles puedan desembocar en desagües de aguas provenientes de lluvias o alcantarillados.

**Ley General del Ambiente** (Ley N° 28611 , 2005)

Artículo 7.- Del carácter de orden público de las normas ambientales

(...) 7.1 Las normas ambientales, incluyendo las normas en materia de salud ambiental y de conservación de la diversidad biológica y los demás recursos naturales, son de orden público. Es nulo todo acto en contra de lo establecido en dichas normas legales. (...)"

Artículo 16.- De los instrumentos

(...) 16.2 Constituyen medios operativos que son diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario, para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país.”

Artículo 17.- De los tipos de instrumentos

(...) 17.2 Se entiende que constituyen instrumentos de gestión ambiental, los sistemas de gestión ambiental, nacional, sectoriales, regionales o locales; el ordenamiento territorial ambiental; la evaluación del impacto ambiental; los Planes de Cierre; los Planes de Contingencias; los estándares nacionales de calidad ambiental; la certificación ambiental, las garantías ambientales; los sistemas de información ambiental; los instrumentos económicos, la contabilidad

ambiental, estrategias, planes y programas de prevención, adecuación, control y remediación; los mecanismos de participación ciudadana; los planes integrales de gestión de residuos; los instrumentos orientados a conservar los recursos naturales; los instrumentos de fiscalización ambiental y sanción; la clasificación de especies, vedas y áreas de protección y conservación; y, en general, todos aquellos orientados al cumplimiento de los objetivos señalados en el artículo precedente. (...)”.

#### Artículo 74.- De la responsabilidad general

Todo titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente, la salud y los recursos naturales, como consecuencia de sus actividades. Esta responsabilidad incluye los riesgos y daños ambientales que se generen por acción u omisión.

#### "Artículo 119.- Del manejo de los residuos sólidos (...)

(...) 119.2 La gestión de los residuos sólidos distintos a los señalados en el párrafo precedente son de responsabilidad del generador hasta su adecuada disposición final, bajo las condiciones de control y supervisión establecidas en la legislación vigente.

#### Artículo 136.- De las sanciones y medidas correctivas

136.1 Las personas naturales o jurídicas que infrinjan las disposiciones contenidas en la presente Ley y en las disposiciones complementarias y reglamentarias sobre la materia, se harán acreedoras, según la gravedad de la

infracción, a sanciones o medidas correctivas.

136.2 Son sanciones coercitivas:

- a. Amonestación.
- b. Multa no mayor de 10,000 Unidades Impositivas Tributarias vigentes a la fecha en que se cumpla el pago.
- c. Decomiso, temporal o definitivo, de los objetos, instrumentos, artefactos o sustancias empleados para la comisión de la infracción.
- d. Paralización o restricción de la actividad causante de la infracción.
- e. Suspensión o cancelación del permiso, licencia, concesión o cualquier otra autorización, según sea el caso.
- f. Clausura parcial o total, temporal o definitiva, del local o establecimiento donde se lleve a cabo la actividad que ha generado la infracción.

136.3 La imposición o pago de la multa no exime del cumplimiento de la obligación. De persistir el incumplimiento éste se sanciona con una multa proporcional a la impuesta en cada caso, de hasta 100 UIT por cada mes en que se persista en el incumplimiento transcurrido el plazo otorgado por la autoridad competente.

136.4 Son medidas correctivas:

- g. Cursos de capacitación ambiental obligatorios, cuyo costo es asumido por el infractor y cuya asistencia y aprobación es requisito indispensable.
- h. Adopción de medidas de mitigación del riesgo o daño.
- i. Imposición de obligaciones compensatorias sustentadas en la Política

Ambiental Nacional, Regional, Local o Sectorial, según sea el caso.

- j. Procesos de adecuación conforme a los instrumentos de gestión ambiental propuestos por la autoridad competente.

"Artículo 137.- De las medidas cautelares

137.1 Iniciado el procedimiento sancionador, la autoridad ambiental competente, mediante decisión fundamentada y con elementos de juicio suficientes, puede adoptar, provisoriamente y bajo su responsabilidad, las medidas cautelares establecidas en la presente Ley u otras disposiciones legales aplicables, si es que sin su adopción se producirían daños ambientales irreparables o si se arriesgara la eficacia de la resolución a emitir. (...)"

**Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278, 2016)**

"Artículo 2.- Finalidad de la gestión integral de los residuos sólidos

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa (...)"

Artículo 5.- Principios, literal

- d. Principio de responsabilidad compartida

La gestión integral de los residuos es una corresponsabilidad social, requiere la participación conjunta, coordinada y diferenciada de los generadores, operadores de residuos y municipalidades.

- e. Principio de protección del ambiente y la salud pública

La gestión integral de residuos comprende las medidas necesarias para proteger la salud individual y colectiva de las personas, en armonía con el ejercicio pleno del derecho fundamental a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

“Artículo 6.- Lineamientos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, literal d) Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos en todo el ciclo de vida de los bienes y servicios, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad. (...)”

Artículo 10.- Instrumento de Gestión Ambiental

“(…), en caso de que se modifiquen las obligaciones ambientales, deben presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos actualizado dentro del plazo establecido en el Reglamento del presente Decreto Legislativo.

“Artículo 28.- Gestión de residuos municipales especiales

Se consideran residuos municipales especiales a aquellos que siendo generados en áreas urbanas, por su volumen o características, requieren de un manejo particular, tales como residuos de laboratorios de ensayos ambientales y similares, lubricentros, (...)”.

“Artículo 29.- Gestión de residuos no municipales

Las autoridades con competencia sobre las actividades en cuyo desarrollo se genera los residuos materia de este Decreto Legislativo, deben exigir todas las

medidas que resulten necesarias para asegurar el manejo selectivo, la prevención de impactos y riesgos ambientales, (...)".

“Artículo 30.- Gestión de residuos sólidos peligrosos

Sin perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para el país o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad. Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad. (...)".

Artículo 32.- Las operaciones y procesos de los residuos

El manejo de los residuos comprende las siguientes operaciones o procesos:

- a) Barrido y limpieza de espacios públicos
- b) Segregación
- c) Almacenamiento
- d) Recolección
- e) Valorización
- f) Transporte
- g) Transferencia
- h) Tratamiento
- e
- i) Disposición final.

Artículo 33.- Segregación

La segregación de residuos debe realizarse en la fuente o en infraestructura de valorización de residuos debidamente autorizada. Queda prohibida la segregación

en las áreas donde se realiza de disposición final de los residuos.

#### Artículo 34.- Segregación en la fuente

“(…) b. Generador de residuos no municipales

El generador debe entregar al operador autorizado los residuos debidamente segregados y acondicionados, con la finalidad de garantizar su posterior valorización o disposición final. (…)”

#### Artículo 36.- Almacenamiento

“(…) El almacenamiento de residuos municipales y no municipales se realiza en forma segregada, en espacios exclusivos para este fin, considerando su naturaleza física química y biológica, así como las características de peligrosidad, incompatibilidad con otros residuos y las reacciones que puedan ocurrir con el material de recipiente que lo contenga, con la finalidad de evitar riesgos a la salud y al ambiente. (…)” El almacenamiento de residuos municipales y no municipales deben cumplir con la Norma Técnica Peruana 900.058:2005. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos, o su versión actualizada.

#### Artículo 41.- Disposición final

Los residuos que no puedan ser valorizados por la tecnología u otras condiciones debidamente sustentadas, deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente.

"Artículo 44.- Prohibición de disposición final de residuos en lugares no autorizados

Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por Ley. (...)"

"Artículo 55.- Manejo integral de los residuos sólidos no municipales

El generador, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal, es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado, así como por las áreas degradadas por residuos, de acuerdo a lo establecido en el presente Decreto Legislativo, su Reglamento, normas complementarias y las normas técnicas correspondientes.

De conformidad con la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, (...) Los generadores de residuos del ámbito no municipal se encuentran obligados a:

- a. Segregar o manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuo, diferenciando los peligrosos, de los no peligrosos, los residuos valorizables, así como los residuos incompatibles entre sí.
- b. Contar con áreas, instalaciones y contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de los residuos desde su generación, en condiciones tales que eviten la contaminación del lugar o la exposición de su personal o terceros, a riesgos relacionados con su salud y seguridad.
- c. Establecer e implementar las estrategias y acciones conducentes a la valorización de los residuos como primera opción de gestión.

- d. Asegurar el tratamiento y la adecuada disposición final de los residuos que generen.
- e. Conducir un registro interno sobre la generación y manejo de los residuos en las instalaciones bajo su responsabilidad a efectos de cumplir con la Declaración Anual de Manejo de Residuos.
- f. Reportar a través del SIGERSOL, la Declaración Anual de Manejo de Residuos Sólidos.
- g. Presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, cuando se haya modificado lo establecido en el instrumento de gestión ambiental aprobado.
- h. Presentar los Manifiestos de manejo de residuos peligrosos.
- i. El cumplimiento de las demás obligaciones sobre residuos, establecidas en las normas reglamentarias y complementarias del presente Decreto Legislativo.
- j. En caso de generadores de residuos sólidos no municipales ubicados en zonas en las cuales no exista infraestructura autorizada y/o Empresas Operadoras de Residuos Sólidos, los generadores deberán establecer en su instrumento ambiental las alternativas de gestión que serán aplicables a sus residuos sólidos, las cuales garantizarán su adecuada valorización y/o disposición final.

Esta excepción será aplicable en tanto persistan las condiciones detalladas en el presente literal. La contratación de terceros para el manejo de los residuos, no exime a su generador de las responsabilidades dispuestas en del presente Decreto Legislativo, ni de verificar la vigencia y alcance de la autorización otorgada a la empresa contratada y de contar con documentación que acredite que las instalaciones de tratamiento o disposición final de los mismos, cuentan con las autorizaciones legales correspondientes.

**Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278** (D.S.N° 014-2017-MINAM, 2017)

Artículo 7.- Minimización en la fuente

Los generadores de residuos sólidos orientan el desarrollo de sus actividades a reducir al mínimo posible la generación de residuos sólidos. Los generadores de residuos no municipales deben incluir en su Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, estrategias preventivas orientadas a alcanzar la minimización en la fuente. Dicho Plan forma parte del IGA

Artículo 13.- Registro de Información en el Sistema de Información para la Gestión de Residuos sólidos (SIGERSOL) “(...) Las municipalidades, Empresas Operadoras de Residuos Sólidos (EO-RS) y generadores del ámbito no municipal están obligados a registrar información en materia de residuos sólidos en el SIGERSOL, conforme a lo siguiente: (...)”

- c. El generador de residuos sólidos no municipales debe reportar la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos Sólidos No Municipales sobre el manejo de residuos sólidos correspondiente al año anterior, durante los quince (15) primeros días hábiles del mes de abril de cada año; y el Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos durante los quince (15) primeros días hábiles de cada trimestre, en cumplimiento a las obligaciones establecidas en los literales g. y h. del artículo 48.1 del presente Reglamento. (...).”

“Artículo 43.- Manejo de residuos sólidos municipales especiales

Los generadores de residuos sólidos municipales especiales son responsables del

adecuado manejo de los mismos, debiendo optar por los servicios que brinden una EO-RS o la municipalidad correspondiente. En caso opten por el servicio de limpieza pública municipal deberán pagar la tasa a la que se refiere el segundo párrafo del artículo 28 del Decreto Legislativo N° 1278.

Los generadores de residuos sólidos provenientes de laboratorios de ensayos ambientales, lubricentros y los centros veterinarios, deben segregar sus residuos sólidos diferenciándolos en residuos sólidos peligrosos y no peligrosos. El manejo de los residuos sólidos peligrosos se realiza a través de una EO-RS o la municipalidad correspondiente y, en ambos casos, se deberá garantizar la adecuada gestión y manejo de los mismos. Los residuos sólidos no peligrosos serán manejados a través del servicio de limpieza pública municipal. (...)

#### Artículo 46.- Aspectos Generales

Los generadores de residuos sólidos no municipales deben contemplar en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos No Municipales, la descripción de las operaciones de minimización, segregación, almacenamiento, recolección, transporte, valorización y disposición final de los residuos sólidos generados como resultado del desarrollo de sus actividades productivas, extractivas o de servicios. El manejo de los residuos sólidos no municipales se realiza a través de las EO-RS, con excepción de los residuos sólidos similares a los municipales.

#### Artículo 48.- Obligaciones del generador no municipal

48.1 Son obligaciones del generador de residuos sólidos no municipales: Los generadores de residuos sólidos no municipales que no cuenten con IGA son

Presentar el Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a través del SIGERSOL;

- a. Asegurar el tratamiento y/o disposición final de los residuos sólidos mediante el seguimiento de las obligaciones y compromisos asumidos en el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos
- b. Incluir el Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos dentro del IGA, el cual debe considerar estrategias y acciones orientadas a la prevención y/o minimización y/o valorización de residuos sólidos;
- c. Considerar previamente en el IGA los cambios que impliquen el aprovechamiento del material de descarte proveniente de actividades productivas o realizar coprocesamiento, conforme a lo establecido en el Decreto Legislativo N° 1278 y el presente Reglamento;
- d. En caso de que los generadores de residuos sólidos no municipales se encuentren ubicados en zonas en las cuales no exista infraestructura de residuos sólidos autorizada y/o EO-RS, deben establecer e implementar alternativas de gestión que garanticen la adecuada valorización y/o disposición final de los residuos sólidos, las cuales deben ser considerados en el IGA;
- e. Cumplir con las disposiciones establecidas en la normatividad vigente

“Artículo 50.- Reporte en caso de evento asociado a residuos sólidos

Todo generador de residuos sólidos no municipales y las EO-RS deben desarrollar medidas de contingencias para la atención de emergencias durante el manejo de los residuos sólidos, las cuales deben incluirse en el IGA. (...)”

Artículo 51.- Segregación en la fuente

Los generadores de residuos sólidos no municipales están obligados a segregar los residuos sólidos en la fuente.

Artículo 52.- Almacenamiento de residuos sólidos segregados

“ (...) Los residuos sólidos deben ser almacenados, considerando su peso, volumen y características físicas, químicas o biológicas, de tal manera que garanticen la seguridad, higiene y orden, evitando fugas, derrames o dispersión de los residuos sólidos. Dicho almacenamiento debe facilitar las operaciones de carga, descarga y transporte de los residuos sólidos, debiendo considerar la prevención de la afectación de la salud de los operadores. (...)”

Artículo 53.- Tipos de almacenamiento de residuos sólidos no municipales

“ (...) Los tipos de almacenamiento de residuos sólidos no municipales son:

- a. Almacenamiento inicial o primario: Es el almacenamiento temporal de residuos sólidos realizado en forma inmediata en el ambiente de trabajo, para su posterior traslado al almacenamiento intermedio o central. (...)”

Artículo 55.- Plazos para almacenamiento de residuos sólidos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos no podrán permanecer almacenados en instalaciones del generador de residuos sólidos no municipales por más de doce (12) meses, con excepción de aquellos regulados por normas especiales o aquellos que cuenten con plazos distintos establecidos en los IGA.

“Artículo 72.- Envases de sustancias o productos peligrosos

Los envases que han sido utilizados para el almacenamiento o comercialización de sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente, son considerados residuos peligrosos. (...)”

“Artículo 130.- Autoridades competentes para la supervisión, fiscalización y sanción en materia de residuos sólidos

130.1 Las funciones de supervisión, fiscalización y sanción en materia de residuos sólidos se ejercen en el marco de la fiscalización ambiental a cargo del OEFA y de las entidades de fiscalización ambiental (EFA) de ámbito nacional, regional y local. (...)”

#### Disposiciones Complementarias Transitorias

Segunda.- SIGERSOL

“En tanto se implemente el SIGERSOL para la información no municipal, el generador de residuos no municipales debe presentar a la autoridad competente, preferentemente en formato digital, con copia a su entidad de fiscalización ambiental correspondiente, de ser el caso, los Manifiestos de Residuos Sólidos Peligrosos y la Declaración Anual sobre Minimización y Gestión de Residuos No Municipales. (...)”

**Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Ley N° 30011, 2013)**

Artículo 4.- Autoridades competentes

Forman parte del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental:

- a. El Ministerio del Ambiente (MINAM).
- b. El Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).
- c. Las Entidades de Fiscalización Ambiental, Nacional, Regional o Local.

**Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos (NTP 900.058.2019 Gestión de Residuos, 2019)**

5. Esta Norma Técnica Peruana se aplica a los residuos del ámbito de gestión municipal y no municipal. El código de colores deberá ser utilizado en los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos, o en las etiquetas que identifiquen el residuo sólido a almacenar.

#### 5.2 Residuos sólidos del ámbito de gestión no municipal

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

*Figura 1.* Código de colores para los residuos del ámbito de gestión no municipal  
Fuente: INACÁL

**ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental** (NTP-ISO 14001:2015, 2015)

“(…) 3.2 Términos relacionados con la planificación

3.2.2 Aspecto Ambiental.- Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el ambiente.

3.2.4 Impacto Ambiental.- Cambio ambiental, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

3.2.7 Prevención de la contaminación.- Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con fin de reducir los impactos ambientales adversos (…)”

Para complementar todo lo dicho hasta ahora, será necesario conocer las siguientes definiciones, las cuales forman parte de los anexos de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (MINAM, 2017) y están asociadas a nuestro tema de investigación:

- Declaración de manejo de residuos sólidos.- Documento técnico administrativo con carácter de declaración jurada, suscrito por el generador de residuos no municipales, mediante el cual declara cómo ha manejado los residuos que están bajo su responsabilidad. Dicha declaración describe las

actividades de minimización de generación de residuos, así como el sistema de manejo de los residuos de la empresa o institución generadora y comprende las características de los residuos en términos de cantidad y peligrosidad; operaciones y procesos ejecutados; modalidad de ejecución de los mismos y los aspectos administrativos determinados en los formularios correspondientes.

- Disposición final.- Procesos u operaciones para tratar y disponer en un lugar los residuos como último proceso de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
  
- Empresa Operadora de Residuos Sólidos.- Persona jurídica que presta los servicios de limpieza de vías y espacios públicos, recolección y transporte, transferencia o disposición final de residuos. Asimismo, puede realizar las actividades de comercialización y valorización.
  
- Generador.- Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considera generador al poseedor de residuos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.
  
- Gestión integral de residuos.- Toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de

políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

- Manifiesto de residuos.- Documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final. El Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos.
  
- Minimización.- Acción de reducir al mínimo posible la generación de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
  
- Plan de minimización y manejo de residuos sólidos.- Documento de planificación de los generadores de residuos no municipales, que describe las acciones de minimización y gestión de los residuos sólidos que el generador deberá seguir, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental y sanitariamente adecuado. Para todas aquellas actividades sujetas al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), este plan se integra en el instrumento de gestión ambiental.

- Residuo sólido no aprovechable.- Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.
  
- Residuos no municipales.- Los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales, son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios. Comprenden los generados en las instalaciones principales y auxiliares de la operación.
  
- Residuos sólidos.- Residuo sólido es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos

casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final.

- Residuos Peligrosos.- Son residuos sólidos peligrosos aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente.
- Segregación.- Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

En lo que respecta al grifo Santa Úrsula, se observa, que similar a sus pares en el mundo, genera residuos como consecuencia de sus procesos operacionales. Los residuos pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos. Los residuos sólidos según su peligrosidad (MINAM, 2016, p. 11) se clasifican en no peligrosos y peligrosos, estos últimos agrupan a los residuos que representan un peligro para el hombre y el medio ambiente debido a sus propiedades tóxicas, explosivas o corrosivas.

Considerando, que el grifo Santa Úrsula trabaja ininterrumpidamente, el proceso de abastecimiento (despacho al cliente final) es el que tiene la mayor cantidad de operaciones al día, observándose también, que en dicho proceso ocurren inevitables derrames de combustible líquido. Teniendo en cuenta, que el área afectada debe ser inmediatamente limpiada de cualquier residuo de hidrocarburo, todo elemento utilizado para tal fin queda contaminado y a partir de ese momento se convierte en un residuo sólido peligroso. Sin embargo, dichos residuos no

tienen una adecuada segregación debido a que el grifo no cuenta con tachos que cumplan con las características y colores señalados en la norma técnica; y, menos aún se lleva un registro de la cantidad de los residuos generados.

Si bien, la generación de residuos sólidos peligrosos en nuestra investigación depende de la principal actividad que se desarrolla y de la conciencia ambiental, es finalmente la causa del aspecto ambiental, cuyo efecto es el impacto ambiental ocasionado por el depósito de los dichos residuos en los camiones de basura municipal.

Los motivos del por qué ocurre esta situación podrían estar asociado a muchas causas que aún se desconocen, en ese sentido el presente trabajo de investigación desea comprobar si la implementación de un procedimiento en el proceso de abastecimiento contribuirá a tener un adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos que se generan como consecuencia de derrames de combustibles líquidos.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General**

¿La implementación de un procedimiento en el proceso de abastecimiento contribuirá a tener un adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos que se generan como consecuencia de derrames de combustibles líquidos en el Grifo Santa Úrsula, Lima?

### **1.2.2. Problemas específicos**

- ¿En cuál de los procesos del Grifo Santa Úrsula ocurre la mayor probabilidad de derrame de combustible líquido y sus causas?
- ¿Existe un adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados como consecuencia de derrame de combustible líquido en el proceso de abastecimiento, en el Grifo Santa Úrsula?
- ¿Cuáles y cuántos son los residuos sólidos peligrosos que se generan en el Grifo Santa Úrsula, Lima?
- ¿Qué acciones se proponen implementar para optimizar el proceso de abastecimiento de combustible en el Grifo Santa Úrsula, Lima?
- ¿La matriz de Indicadores permitirá evaluar y hacer seguimiento del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados en el Grifo Santa Úrsula?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Implementar un procedimiento en el proceso de abastecimiento para el adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos que se generan como consecuencia de derrames de combustibles líquidos en el Grifo Santa Úrsula, Lima.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Identificar en que proceso del Grifo Santa Úrsula, ocurre la mayor probabilidad de derrame de combustible líquido.
- Realizar un diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos actual generados como consecuencia de derrame de combustible líquido en el proceso de abastecimiento, en el Grifo Santa Úrsula
- Caracterizar y cuantificar los Residuos Sólidos Peligrosos que se generan en el Grifo Santa Úrsula
- Diseñar e implementar un procedimiento en el proceso de abastecimiento del Grifo Santa Úrsula
- Proponer indicadores para la evaluación y seguimiento del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados en el Grifo Santa Úrsula

#### 1.4. Hipótesis

La hipótesis es lo más próximo que se va a obtener como probable respuesta a un problema de investigación. En el libro “Metodología de la Investigación” mencionan que las hipótesis deben referirse a una situación real y que las variables contenidas tienen que ser precisas, concretas y poder observarse en la realidad. También, señala que la relación entre las variables debe ser clara, verosímil, medible y sobre todo deben estar vinculadas con técnicas disponibles para probarlas (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collao, 1997, p. 97)

##### **Formulación de la hipótesis**

- Ho:  $U1 = U2$ : No existen diferencias significativas entre los residuos sólidos peligrosos (generados como consecuencia del derrame de combustible) a los cuales se les implementó un procedimiento en el proceso de abastecimiento
- Ho:  $U1 > U2$ : Existen diferencias significativas entre los residuos sólidos peligrosos (generados como consecuencia del derrame de combustible) a los cuales se les implementó un procedimiento en el proceso de abastecimiento

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

La presente investigación, en concordancia con el fin que persigue es aplicada porque busca obtener información que permita lograr óptimos resultados respecto al manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, teniendo en cuenta que a la fecha de inicio de la investigación es inadecuada. Una de las características principales de la investigación aplicada es la resolución práctica de problemas y contribuye a la toma de decisiones (Vara Horna, 2012, p. 202).

Teniendo en cuenta el nivel de conocimiento, la presente investigación es explicativa porque se analizaron causas y efectos de un inadecuado manejo de residuos sólidos en la empresa objeto de investigación. El interés de este tipo de investigación se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collao, Metodología de la Investigación, 2010, p. 74)

De acuerdo al tipo de diseño metodológico, es experimental porque la investigación se realizó en el “Grifo Santa Úrsula” cuya razón social es Multiservicios Santa Úrsula S.A.C., ubicada en la Av. Central / Av. Huandoy Mz “H” Lote. 13,14 y 15 Asociación de Vivienda Urb. San Roque, en el distrito de Los Olivos, provincia y departamento de Lima. También, es experimental

porque el investigador manipula intencionalmente la variable residuos sólidos peligrosos para observar los efectos tras la implementación de un procedimiento, generando datos que permitan su verificación. Para la mayoría de autores, este es el método por excelencia de la investigación científica, pues manifiestan que la investigación experimental es la verdadera investigación (Bernal Torres, 1997, p. 123).

Por su alcance temporal, es longitudinal porque la información es resultado de un seguimiento en varios periodos de tiempo que se hizo en la empresa objeto de estudio. Con frecuencia, un estudio longitudinal es un estudio de caso extendido, en donde se observan individuos durante largos períodos y constituye una tarea puramente cualitativa (Shuttleworth, 2009). Este tipo de estudio se asemeja a los estudios de series de tiempo y permitirán examinar cómo cambian los efectos con el tiempo (Shadish & Cook, 2002, p. 267)

Considerando, el enfoque de la investigación, es cuantitativo porque se utilizan datos que son analizados por el investigador en el desarrollo del problema y porque además, se utilizan métodos y técnicas estadísticas para la contratación de la hipótesis. Este enfoque, utiliza la recolección de datos como medio para probar una hipótesis con base en la medición numérica, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. Bajo este enfoque el investigador plantea un problema totalmente específico y le incluye variables que estarán sujetas a ser medidas, planteando una hipótesis que se resulta ser la respuesta esperada (Dzul Escamilla, 2014, p. 11)

## 2.2 Materiales, instrumentos y métodos

### 2.2.1 Materiales

Para la realización del presente proyecto fue necesaria la utilización de bienes, servicios y recursos humanos (ver Figura 2)

cant.	U.M.	Descripción
<b>1</b>		<b>BIENES</b>
1.1	u.	Laptop
1.2	u.	Desktop
1.3	u.	USB (dispositivo de almacenamiento)
1.4	u.	Tonner
1.5	millar	Hojas bond
1.6	u.	Lapiceros
1.7	u.	Block de notas
<b>2</b>		<b>SERVICIOS</b>
2.1	u.	Biblioteca UPN
2.2	u.	Internet
2.3	u.	Telefonía Móvil
2.4	u.	Impresión
2.5	u.	Fotocopias
2.6	u.	Alquiler de Balanza 20 Kg
2.7	u.	Movilidad (transporte)
<b>3</b>		<b>RECURSOS HUMANOS</b>
3.1	u.	Asesor asignado por la UPN
3.2	u.	Tesista
3.3	u.	Muestrista (segregacion)

Figura 2. Recursos utilizados para el desarrollo de la tesis  
Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2. Técnicas

- **Observación:**

Se realizó de manera permanente al grifo Santa Úrsula, teniendo la oportunidad de ver cómo se comporta cada uno de los trabajadores

respecto al manejo de residuos sólidos peligrosos que generan, utilizando como instrumento la Ficha de Observación. Esta técnica, permite que el investigador se sumerja en la vida diaria de la población para entenderla mejor (Geilfus, 1997, p. 12).

La observación consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos manifiesto, puede aplicarse en diversas circunstancias (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collao, Metodología de la Investigación, 2010, p. 348)

▪ **Encuesta:**

La encuesta es una técnica que permite la recolección de datos que proporcionan los individuos de una población para identificar sus puntos de vista, mediante la aplicación de cuestionarios, técnicamente diseñados para tal fin y en la actualidad es el procedimiento más utilizado (Niño Rojas, 2011, p. 63). Para María Cea, la encuesta es la aplicación de un procedimiento estandarizado para recabar información de una muestra representativa (Metodología Cuantitativa, 1996, p. 240)

Mediante esta técnica, se obtuvo información del área involucrada directamente con el proceso de abastecimiento, es decir del área de operaciones y se realizó a través de un cuestionario (ANEXO 01).

Sergio Gómez define la encuesta como una alternativa a las restricciones que presenta la observación, en opinión del investigador, es totalmente cierta (Gómez Bastar, 2012, p. 82)

- **Entrevista**

Es la relación directa establecida entre el investigador y su objeto de con el fin de obtener testimonios orales (Gómez Bastar, 2012, p. 59).

Bajo esa premisa, para el logro del presente trabajo, se tuvieron 03 entrevistas con la Gerencia General, la primera al iniciar la investigación, la segunda al presentársele la alternativa de solución y la última con los resultados.

- **Revisión de Base de datos**

Si bien, se habían utilizado técnicas que faciliten la obtención de la información, era necesario conocer datos más confidenciales como las ventas diarias por lo que se coordinó con el área de contabilidad para que se nos permitiera revisar dichos archivos en la computadora de propiedad de la empresa, así como documentos legales. Al respecto, en el libro Metodología de la Investigación, se menciona que esta técnica queda a decisión del investigador puesto que debe identificar los tipos específicos de datos cuantitativos y cualitativos que habrán de ser recolectados. (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collao, Metodología de la Investigación, 2010, p. 198)

### 2.2.3 Instrumentos

- **Matriz FODA**

Se utilizó el instrumento de la Figura 3, en la primera entrevista con

la Gerencia General a fin de realizar un diagnóstico y analizar el problema. El objetivo de esta técnica, es analizar profundamente los factores que afectan positiva o negativamente al sistema organizacional, con el fin de establecer comparaciones que permitan generar estrategias regias alternativas factibles, las cuales serán seleccionadas y priorizadas posteriormente ( Zabala Salazar , Planeación Estratégica aplicada a Cooperativas y demás formas asociativas y solidarias, 2005, p. 96)

<b>ANÁLISIS ESTRATÉGICO MULTISERVICIOS SANTA URSULA SAC</b>	
<b>D</b> EBILIDADES	<b>A</b> MENAZAS
>> Grifo Santa Úrsula no ha implementado un sistema de gestión ambiental que le permita contribuir estratégicamente con el crecimiento del negocio >> Grifo Santa Úrsula no ha determinado los objetivos ni los planes de acción derivados de estos	>> Sanciones de entidades reguladoras por incumplimiento de normativa ambiental y los compromisos establecidos en sus instrumentos de gestión ambiental
<b>F</b> ORTALEZAS	<b>O</b> PORTUNIDADES
>> Grifo Santa Úrsula cuenta con los requisitos legales (SUNAT, Municipalidad y Osinergrmin) de funcionamiento como negocio	>> La gerencia general del Grifo Santa Úrsula demuestra un compromiso con el crecimiento ecoeficiente del negocio a corto y mediano plazo

Figura 3. Matriz FODA  
Fuente: Elaboración Propia

▪ **Ficha de Registro de Datos**

Se diseñaron 03 fichas de registro de datos, una dirigida a los operarios (Figura 4) que deben entregar con una frecuencia semanal, la otra para la administración (Figura 6) a fin de que el área consolide con precisión el total de residuos sólidos peligrosos generados en un mes y la tercera (Figura 5), una ficha de registro de observación para el investigador.

Estos materiales, terminada la investigación vas a asegurar que la información sea conservada y se encuentre disponible a efecto de ser revisada, asegurando indirectamente a sustentar cualquier hecho que se pueda presentar.

GRIFO SANTA URSULA RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS GENERADOS CONSOLIDADO MENSUAL													
Trabajador: .....							Semana: del ..... al .....						
DIA	WAYPE / TRAPO												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	
DIA	PAPEL / CARTON												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	
DIA	ENVASES PLASTICOS												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	
DIA	ARENA												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	

Figura 4. Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Semanal  
Fuente: Elaboración Propia

Víctor Niño en su libro Metodología de la Investigación expone que no basta con diseñar, elaborar y aplicar bien los instrumentos según cada técnica de recolección de datos, será necesario caso saber registrar adecuadamente a fin de evitar que se pierda y disponer de ella al momento de procesar (2011, p. 97)

FICHA DE OBSERVACION							
FECHA	PROBLEMA	METODO	RECURSO HUMANO	MEDIO AMBIENTE	MATERIA PRIMA	CONTROL	IMPLEMENTOS DE TRABAJO

Figura 5. Ficha de Registro de Observación (investigador)  
Fuente: Elaboración Propia

GRIFO SANTA URSULA				
RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS GENERADOS CONSOLIDADO MENSUAL				
OPERADOR	(en Kilogramos)			
	WAYPES	ENVASE	PAPEL	ARENA
TM01				
TM02				
TM03				
TM04				
TT01				
TT02				
TT03				
TT04				
TN01				
TN02				
TN03				
TN04				
TOTAL				
OBSERVACIONES				

Figura 6. Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Mensual  
Fuente: Elaboración Propia

▪ **Guía de entrevista**

Este instrumento contempla un punteo flexible de temas que deben tratarse durante la sesión, las preguntas no tienen ningún orden. La flexibilidad se orienta a que el investigador sea capaz de introducir los cambios pertinentes durante la sesión según crea conveniente (Salinas Meruane & Cárdenas Castro, 2008, p. 411) Tener esta base teórica, permitió al investigador orientar al desarrollo del instrumento, pues en un primer momento no se tenía claro si es que dicho material debe documentarse o no, finalmente el resultado, fue la Ficha de entrevista que se visualiza en la Figura 7.

<b>FICHA DE ENTREVISTA</b>	
Entrevistador: .....	
Entrevistado: .....	
Fecha: .....	Hora: .....
Referencia.....	
<p>En líneas generales, cuál sería el problema en la empresa?</p> <p>Cuáles cree usted, sean las posibles causas?</p> <p>Qué tanto desea usted trabajar en la solución?</p> <p>De ser afirmativo, que lo motiva?</p> <p>De ser afirmativo, cuenta con los recursos?</p> <p>Qué tanto sabe usted sobre mejora continua?</p> <p>Aspira a que su empresa sea reconocida como ecoeficiente?</p> <p>Dispone usted del tiempo para acceder a una siguiente entrevista?</p>	

*Figura 7.* Guía de entrevista  
 Fuente: Fuente elaboración propia

- **Cuestionario**

Un cuestionario es un conjunto de preguntas respecto de una o más variables a medir, este debe ser congruente con el planteamiento del problema e hipótesis (Metodología de la Investigación, 2010, p. 217). La elaboración de un cuestionario aparenta ser una tarea sencilla pero no lo es, puesto que formular preguntas requiere inteligencia, esfuerzo, paciencia y tiempo (Niño Rojas, 2011, p. 89).

Para la presente investigación se elaboró un cuestionario de 14 preguntas (ANEXO 02), el mismo que solo se aplicó al personal de operaciones, por ser quienes están más involucrados con el proceso de abastecimiento.

Teniendo en cuenta que todo instrumento de medición científica tiene que cumplir con dos principios básicos: ser válido y ser confiable, en primer lugar, profundizaremos en las definiciones:

- Validez:

Se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir (Hernández Sampieri, Baptista Lucio, & Fernández Collao, Metodología de la Investigación, 2010, p. 200). Para Víctor Niño (2011, p. 87) según esta cualidad, un instrumento mide o describe lo que se espera que mida o describa ni más ni menos.

- Confiabilidad:

Se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales y se determina mediante diversas técnicas (Metodología de la Investigación, p. 200). También, a la forma en que el instrumento de medición (instrumentos manuales, equipo automatizado o encuestas y cuestionarios) mide en forma consistente el “verdadero valor” de la característica (Evans & Lindsay, 2008)

- Confiabilidad de consistencia interna:

Permite determinar el grado en que los ítems de una prueba están correlacionados entre sí. Puede ser homogénea si los ítems del instrumento correlacionan positivamente entre sí o heterogénea, si los reactivos no tienen una correlación positiva entre sí (Ruiz Bolívar, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2015, p. 6)

- Coefficiente de Confiabilidad de Kuder-Richardson (KR-20)

Permite obtener la confiabilidad a partir de los datos obtenidos en una sola aplicación del test, tal y como se visualizan la figura 8, este método es aplicable en las pruebas de ítems dicotómicos (Ruiz Bolívar, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, 2015, p. 7)

$$r_w = \frac{n}{n-1} * \frac{Vt - \sum pq}{Vt}$$

En donde:  
 $r_w$  = coeficiente de confiabilidad.  
 $N$  = número de ítems que contiene el instrumento.  
 $V_t$  = varianza total de la prueba.  
 $\sum pq$  = sumatoria de la varianza individual de los ítems.

Figura 8. Fórmula 20 de Kuder-Richardson

Fuente: Universidad Pedagógica Experimental Libertador

Finalmente, se utilizó la prueba estadística de fiabilidad Kuder-Richardson para establecer la confiabilidad del cuestionario (ANEXO 02), la muestra piloto fue de 12 personas y se realizó en la tercera semana de marzo, en 03 grifos del distrito de Los Olivos.

Sujetos	ítems														TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		13
2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		12
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		13
5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		13
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1		12
7	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		13
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1		9
9	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1		12
10	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1		6
11	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0		8
12	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1		6
p	1	0	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	VT=	7.48
q (1-p)	0	1	0.1	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	K=14	
pq	0	0	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	Sum pq	1.76
KR(14)= 0.824																

Figura 9. Resultados de la validación del cuestionario

Fuente: Elaboración propia

Se consideró la siguiente categorización del coeficiente de confiabilidad: 0.8-1 (elevado), 0.6-0.8 (aceptable), 0.4-0.6 (regular), 0.2-0,4 (bajo) y menor de 0.2, muy bajo.

Finalmente, se procesaron los datos utilizando Excel.

Como se observa en la Figura 9, el coeficiente Kuder-Richardson es de 0.824 por lo tanto el instrumento, según la escala de valoración propuesta, es “aceptable”.

#### **2.2.4. Método**

El método utilizado en la presente investigación es el científico, puesto que se establecerá una relación entre un antes y un después de la implementación de un procedimiento.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Derrame de combustible líquido

Teniendo en cuenta la actividad económica de la empresa, en la misma no se realizan procesos productivos ni extractivos; pero si los procesos operativos de recepción, almacenamiento y abastecimiento (despacho) de combustible a través de surtidores.

Para identificar el proceso con mayor incidencia de derrames de combustible, en primer lugar se solicitó al Área de Contabilidad, información respecto a las compras y ventas correspondientes a los 03 primeros meses del año 2019. El motivo, es que existe una relación directamente proporcional entre el proceso de recepción y el de almacenamiento, puesto que numéricamente la misma cantidad de veces que ocurra una compra, sucederá el mismo número de ingresos en el almacén. Para el caso del proceso de abastecimiento, la cantidad total de boletas y facturas, proporcionará el número exacto de despachos.

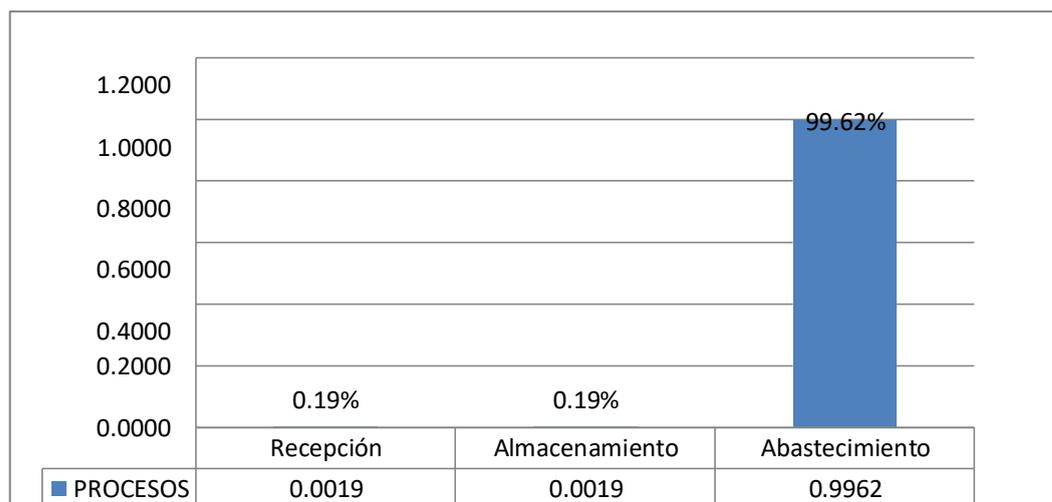
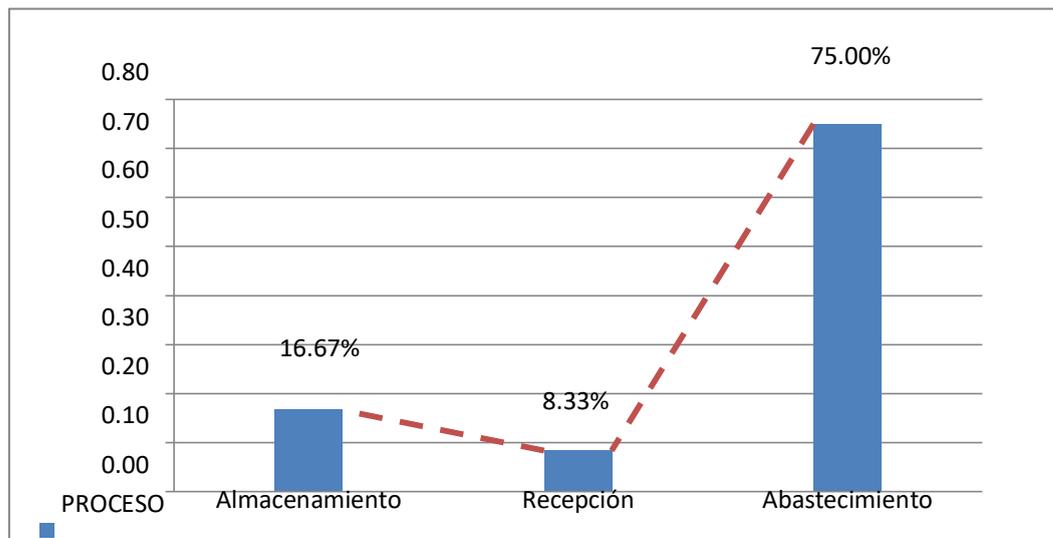


Figura 10. Compras y Ventas del I Trimestre del año 2019

Fuente: Elaboración propia con información del Área de Contabilidad

El número exacto de comprobantes de pago emitidos en el primer trimestre del año 2019 fue de 52,887 entre facturas y boletas; mientras que las compras sumaron un total de 100 facturas para el mismo periodo. La Figura 10 muestra dicha información de forma gráfica, evidenciándose que el mayor número de operaciones ocurrió en el proceso de abastecimiento de combustible.



*Figura 11. Pregunta 01: A su criterio, ¿en cuál de los procesos que se realizan en su centro de trabajo ocurre con mayor frecuencia el derrame de combustible?*

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

Para corroborar, los resultados de la figura anterior, se incluyó la información proporcionada por los griferos (abastecedores de combustible), resultado de la encuesta realizada el 01/03/2019. Es necesario aclarar, que por fines estratégicos, el cuestionario solo se realizó a los operarios, por ser quienes están relacionados directamente con los procesos operativos que se realizan en el grifo.

Según lo mostrado en la Figura 11, el abastecimiento de combustible es el proceso en el cual ocurre la mayor cantidad de derrames, según lo manifestado por el 75% de la población encuestada. Un 16.67% consideró al proceso de almacenamiento, mientras que un 8.33% similar del proceso de recepción.

Teniendo en cuenta, que la probabilidad de derrame de combustible ocurre cada vez que el grifero abastece un vehículo y el resultado de esta tendrá como consecuencia la generación de residuos sólidos peligrosos, se analizarán las causas que conllevan a ello. Para conocer dichas causas, se programó una entrevista con la Gerencia General del Grifo Santa Úrsula con la intención de crear en conjunto un diagrama causa – efecto, el mismo que se muestra en la Figura 12.

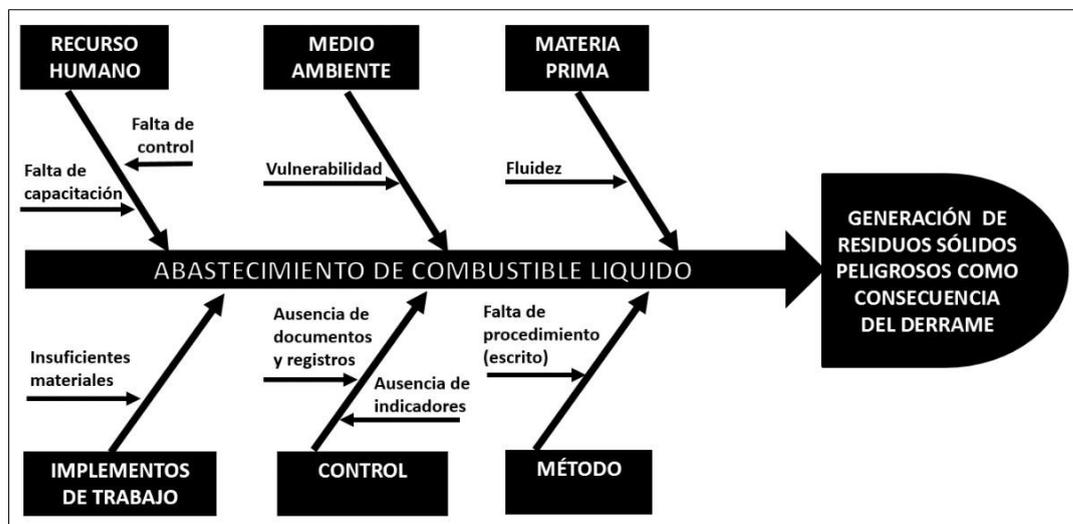


Figura 12. Diagrama de Ishikawa del Proceso de Abastecimiento de Combustible  
 Fuente: Elaboración propia con información de la Gerencia General

El diagrama de la Figura 12, se muestra el análisis realizado al proceso de abastecimiento de combustible para detectar la causa raíz del problema planteado como “derrame que genera la formación de residuos sólidos peligrosos”. Se observa que se analizaron 06 dimensiones del problema: Recurso Humano, Medio Ambiente, Materia Prima, Implementos de trabajo, Control y Método, a la vez que se detallan los motivos.

Un diagrama de causa-efecto es un método gráfico sencillo para presentar una cadena de causas y efectos, así como clasificar las causas y organizar las

relaciones entre las variables, debido a su estructura es también llamado “diagrama espina de pescado” o “diagrama de Ishikawa” en reconocimiento a Kaoru Ishikawa , quien lo introdujo en Japón.

Se crea, en una atmósfera de lluvia de ideas y requiere de una interacción significativa entre los miembros del grupo, a razón de que se van a identificar las causas más probables de un problema a fin de poder recopilar y analizar más datos (Evans, James R., William M. Lindsay, 2008, p. 674).

Observamos, que en el gráfico anterior se muestra las causas que originan el problema sin cuantificar la proporción, para lograrlo se tomó en cuenta los resultados de la encuesta realizada a los operarios, en razón de que son ellos los principales involucrados con dicho proceso y se grafican en la Figura 13.

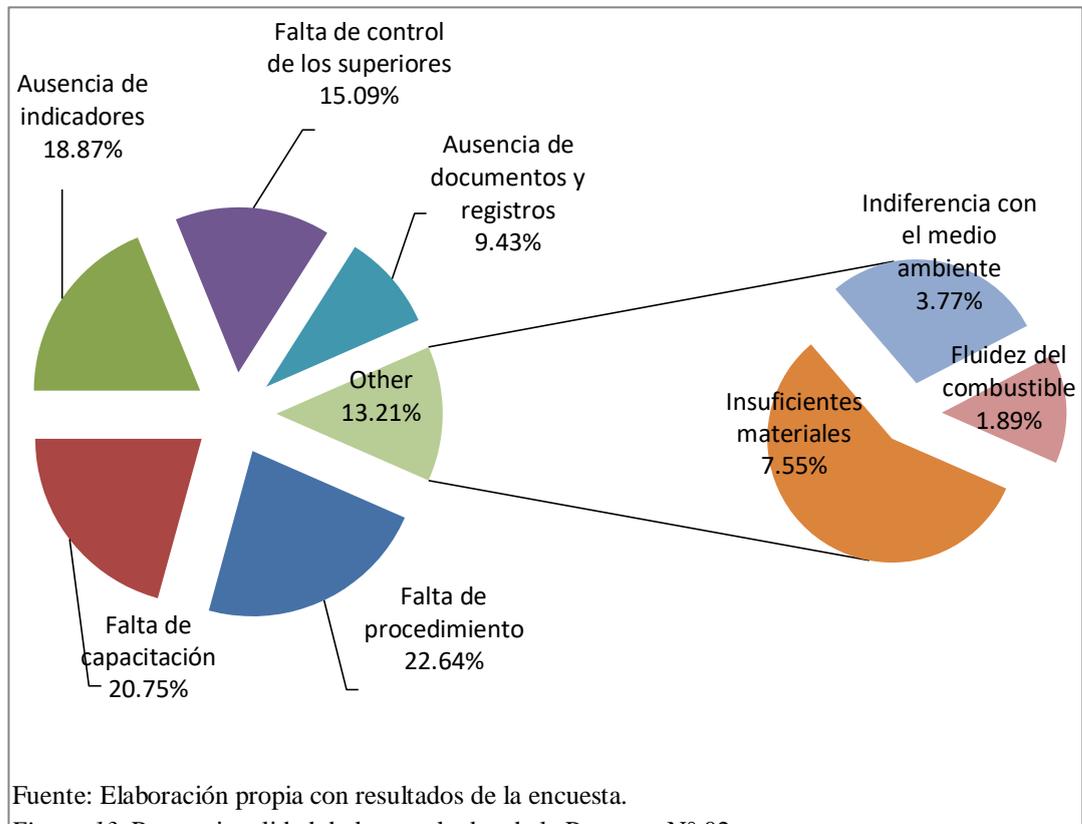


Figura 13. Proporcionalidad de los resultados de la Pregunta N° 02

A continuación, se procede a ordenar las causas, la de mayor frecuencia se pone en primer lugar, en segundo lugar la causa que le sigue por orden de frecuencia y así sucesivamente.

Tabla 1.

*Datos ordenados: ocurrencias de las causas encontradas*

CAUSAS	Frecuencia	Porcentaje acumulado	Frecuencia acumulada	Porcentaje
				23.08%
Falta de procedimiento	12	23.08%	12	21.15%
Falta de capacitación	11	44.23%	23	19.23%
Ausencia de indicadores	10	63.46%	33	15.38%
Falta de control de los superiores	8	78.85%	41	7.69%
Ausencia de documentos y registros	4	86.54%	45	7.69%
Insuficientes materiales	4	94.23%	49	3.85%
Indiferencia con el medio ambiente	2	98.08%	51	1.92%
Fluidez del combustible	1	100.00%	52	

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

La Tabla 1 ilustra las principales causas del derrame de combustible líquido en el proceso de abastecimiento, la mayor cantidad del problema se centra en la falta de procedimiento (23.08%), la falta de capacitación (21.15%), ausencia de indicadores (19.23%) y la falta de control de los superiores (15.38%).

A partir de la información de la tabla anterior, se realizará un análisis de Pareto para examinar los datos recopilados como resultado de la encuesta y trazar una curva de frecuencia acumulada en el histograma, el cual mostrará claramente la magnitud relativa de los problemas, dato que puede ayudar en la identificación de soluciones a través de la identificación de sus causas para corregirlas.

Históricamente, esta técnica debe su nombre a Vilfredo Pareto, ciudadano italiano que determinó que el 85% de la riqueza de Milán era propiedad de sólo el 15% de las personas. En 1950, el ingeniero Joseph Moses Juran canalizó este principio hacia el área de calidad y productividad, y lo hizo popular (Evans, James R., William M. Lindsay, 2008, p. 672)

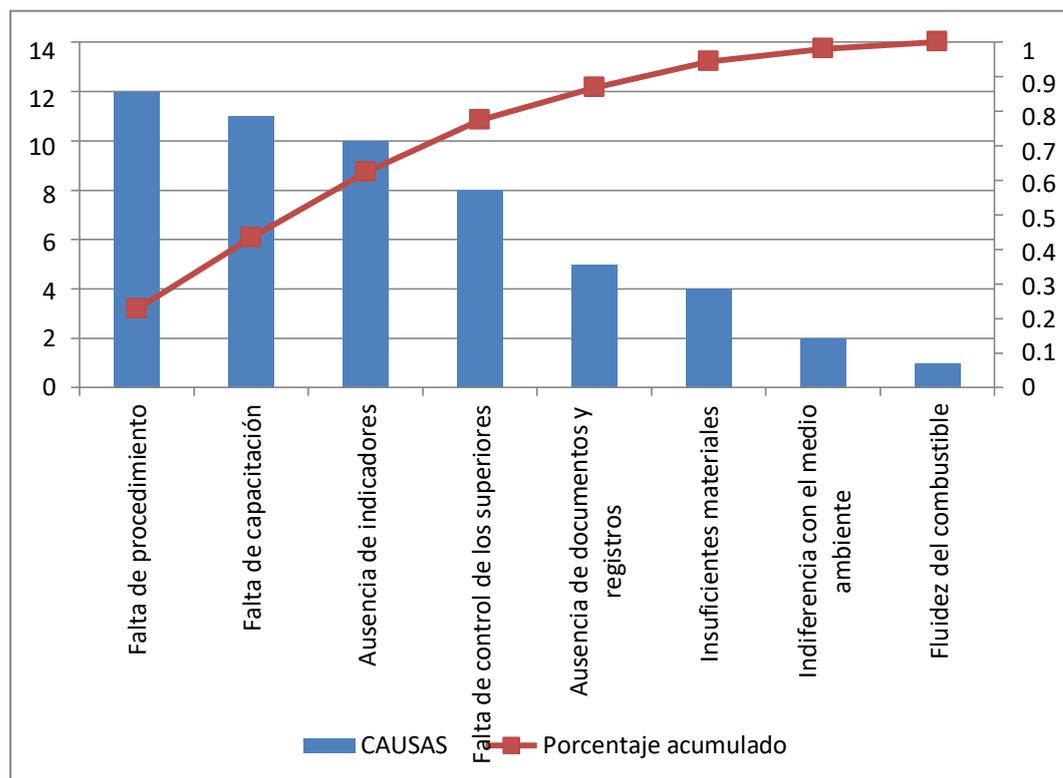


Figura 14. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

De los pocos vitales, se deberá determinar la factibilidad de atacar estos, la eliminación de ellos disminuiría el tamaño del problema en un 80%. En la Figura 14, se observa que las mayores causas del derrame de combustible corresponden a falta de procedimiento (23.08%), capacitación (21.15%), indicadores (19.23%) y control (15.38%). Si se trabaja en la solución de estos problemas, se eliminará el 80% de las causas.

### 3.2 Diagnóstico de la gestión actual de los residuos sólidos peligrosos

Para el caso puntual del grifo objeto de estudio, debe quedar claro que los residuos sólidos peligrosos se generan en todos los procesos operativos que realizan, como consecuencia de un derrame de combustible.

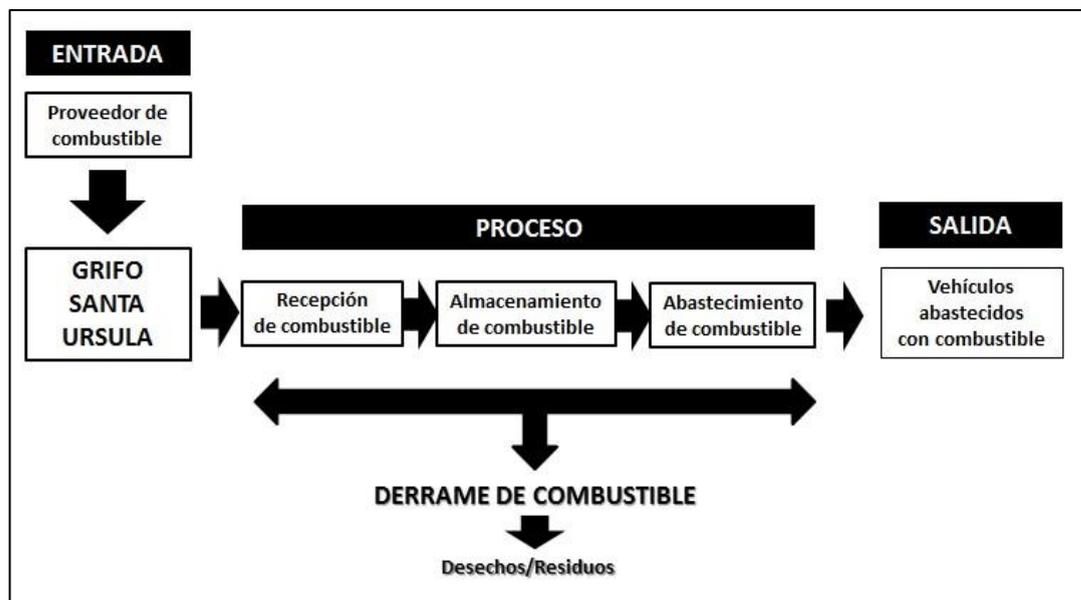


Figura 15. Participantes y Procesos en la Generación de Residuos Sólidos  
Fuente: Elaboración propia

La Figura 15, grafica la interrelación entre participantes y procesos envueltos en la eliminación de residuos sólidos peligrosos generados por el grifo durante la ejecución de sus procesos operativos. Se observa, que la cadena de valor inicia con la entrada del proveedor que abastece a la empresa con los productos que comercializa, luego es recepcionado en el grifo y almacenado en los tanques que se ubican bajo el área de expendio de combustible, para finalizar con el abastecimiento, el mismo que se tangibiliza con la salida de vehículos abastecidos de combustible. Sin embargo, ocurren inevitables derrames de combustibles que

son controlados y posteriormente limpiados con material sólido, el mismo que queda impregnado de hidrocarburo.

Teniendo en cuenta la premisa anterior, se explicarán las etapas que componen el manejo de residuos sólidos, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 32 de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L. N° 1278, 2016)

- a. Barrido y limpieza de espacios públicos
- b. Segregación: Consiste en agrupar determinados tipos de residuos sólidos con características físicas similares, para ser manejados en atención a estas. Tiene por objeto facilitar el aprovechamiento, tratamiento o comercialización de los residuos mediante la separación sanitaria y segura de sus componentes.
- c. Almacenamiento: Es la operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas adecuadas, como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
- d. Comercialización: Es aquella acción a través de la cual las empresas comercializadoras de residuos sólidos (EC-RS) autorizadas por DIGESA compran y venden residuos sólidos provenientes de la segregación
- e. Recolección y Transporte: Es la acción de recoger los residuos sólidos y trasladarlos usando un medio de locomoción apropiado, para luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.
- f. Transferencia: Se realiza en una instalación o infraestructura en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de recolección para, luego, continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final.
- g. Tratamiento: Es el proceso, método o técnica que tiene por objeto modificar las

características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, reduciendo o eliminando su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente. También permite reaprovechar los residuos, lo que facilita la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria.

- h. Disposición Final: Es la última etapa, en la que los residuos sólidos se disponen en un lugar, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La disposición final de residuos sólidos del ámbito no municipal se realiza mediante el método de relleno de seguridad.

Luego, de revisar los conceptos que señala la ley, se identificó que en el Grifo Santa Úrsula no se realizan todas las etapas del manejo de residuos, por motivo de que no corresponden a las operaciones que se desarrollan en la empresa o por falta de implementación.

ETAPA	IDENTIFICACIÓN
Barrido y limpieza de espacios públicos	no corresponde
Segregación	no se ha implementado
Almacenamiento	no existe un almacenamiento temporal
Comercialización	no corresponde
Recolección y Transporte	no corresponde
Transferencia	no corresponde
Tratamiento	no corresponde
Disposición final	no se realiza

*Figura 16.* Identificación de etapas que componen el Manejo de Residuos Sólidos  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 16, se puede apreciar que los únicos procesos que se deberían cumplir el Grifo Santa Úrsula son la segregación y el almacenamiento. Sin embargo, la empresa no ha implementado una correcta segregación de los residuos

sólidos peligrosos que genera, puesto que no cuenta con tachos adecuados y destinados a la disposición de los residuos y tampoco tiene un almacén temporal. Es oportuno mencionar, que la empresa cuenta con 02 áreas: la administrativa y la de operaciones; siendo la segunda, el área que genera los residuos sólidos peligrosos, por lo que el investigador consideró necesario medir la percepción de dichos trabajadores a través de una encuesta (ANEXO 02).

Los resultados obtenidos que se muestran líneas debajo, permitieron inferir que hasta la fecha los trabajadores no conocen el tema de manejo de los residuos sólidos peligrosos y el impacto de este en el medio ambiente, lo que justificaría su inadecuado manejo. Sin embargo, un porcentaje amplio considera que si existiera un procedimiento en el proceso en el que ocurre la mayor cantidad de derrames, se disminuiría la producción de los residuos.

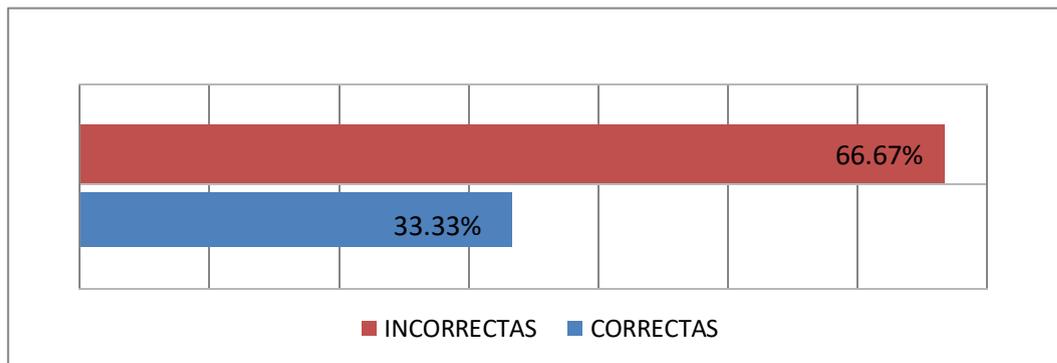


Figura 17. Pregunta N° 03¿A qué se denominan residuos sólidos peligrosos?  
 Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

Siendo la respuesta: “Residuos que tengan al menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad”; se observa en la Figura 17, que solo el 66.67% respondió correctamente, mientras el 33.33% no acertó.

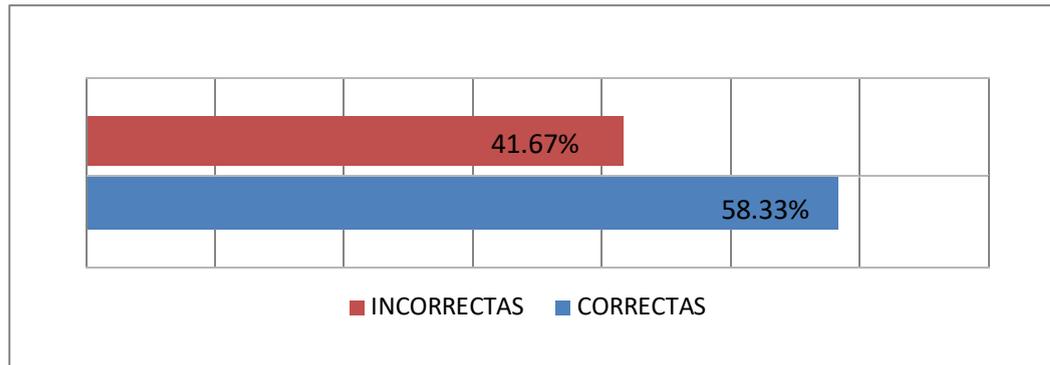


Figura 18. Pregunta N° 04: Generamos residuos sólidos peligrosos desde:

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios.

“Desde el momento en que se producen”, responde a la pregunta. Sin embargo, solo el 58.33% respondió correctamente (Figura 18) frente a un 41.67% que no lo hizo.

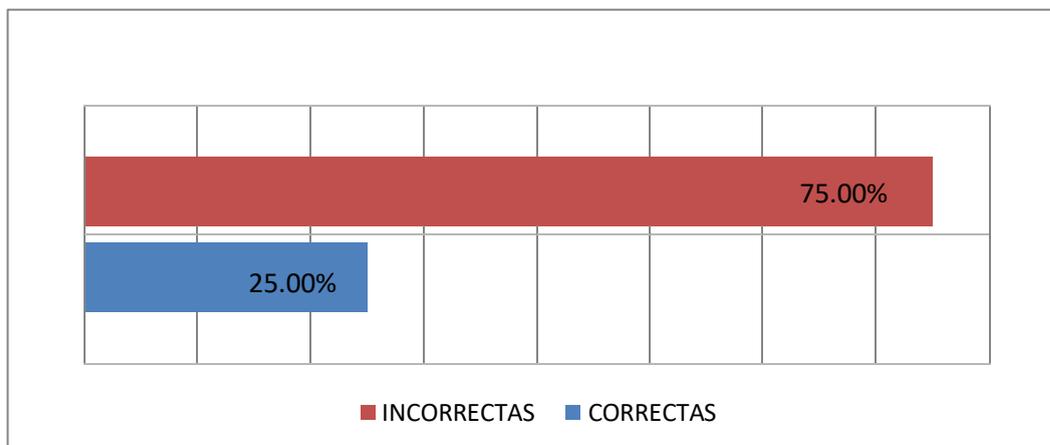


Figura 19. Pregunta N° 05: Segregamos residuos sólidos peligrosos cuando

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

“Agrupamos residuos con características similares” es la respuesta. Teniendo en cuenta que la segregación es una etapa del Manejo de Residuos Sólidos que se debe cumplir en el Grifo Santa Úrsula, sorprende encontrar en la Figura 19, un 75% de respuestas incorrectas y solo un 25% de aciertos.

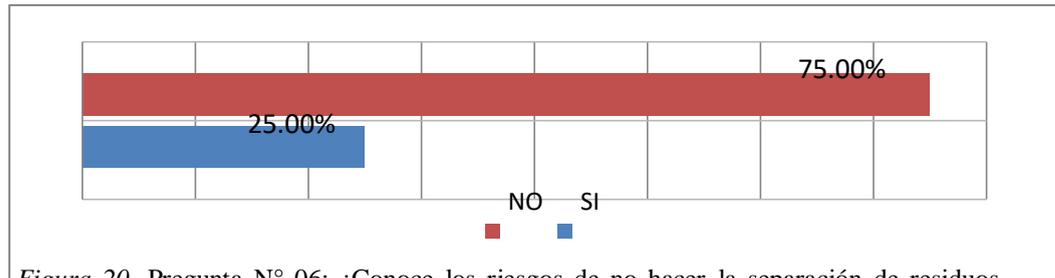


Figura 20. Pregunta N° 06: ¿Conoce los riesgos de no hacer la separación de residuos sólidos peligrosos de los no peligrosos?

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

Esta pregunta dicotómica tuvo como resultado que solo el 25% de trabajadores conoce los riesgos de no hacer la separación, frente a un 75% que no los conoce. Considerando la importancia de la separación de residuos, el resultado de la Figura 20 alerta al investigador a incidir en las capacitaciones sobre este tema.

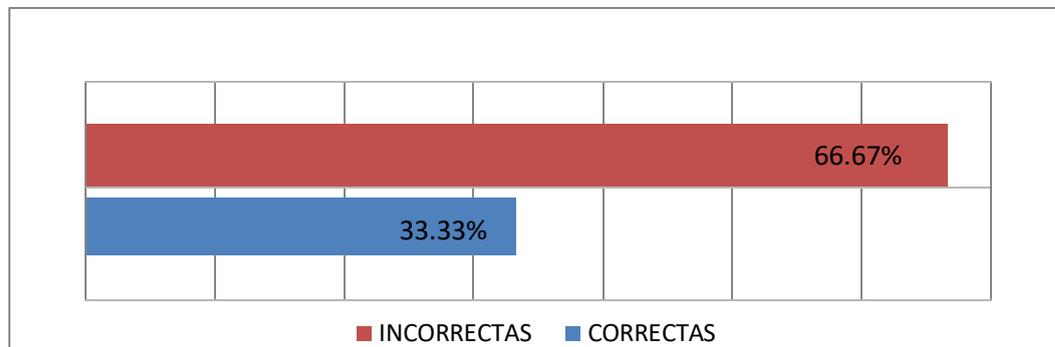


Figura 21. Pregunta N° 07: Los waypes, trapos o similares, impregnados con combustible deben almacenarse en tacho de color:

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

“Negro” es la respuesta y fue establecido en la NTP 900.058.2019 referida al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos no municipales. (INACAL, 2019). Sin embargo, en la Figura 21 podemos apreciar que solo el 33.33% de los encuestados acertó, preocupando la alta cifra que representa el personal que lo desconoce.

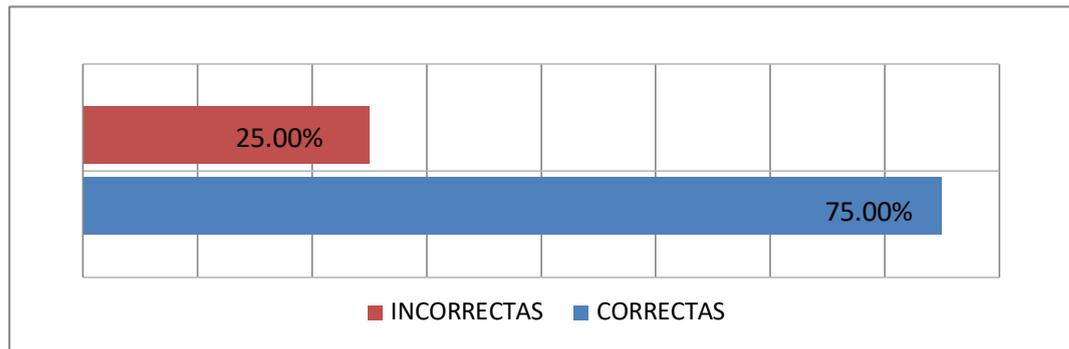


Figura 22. Pregunta N° 08: Los restos de arena impregnada con combustible, deben almacenarse en tacho de color

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

“Rojo” es la respuesta. En la Figura 22 podemos apreciar que el 75.00% de los trabajadores acertó y solo un 25% falló. Dicho color, fue establecido en la NTP 900.058.2019 referida al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos no municipales. (INACAL, 2019)

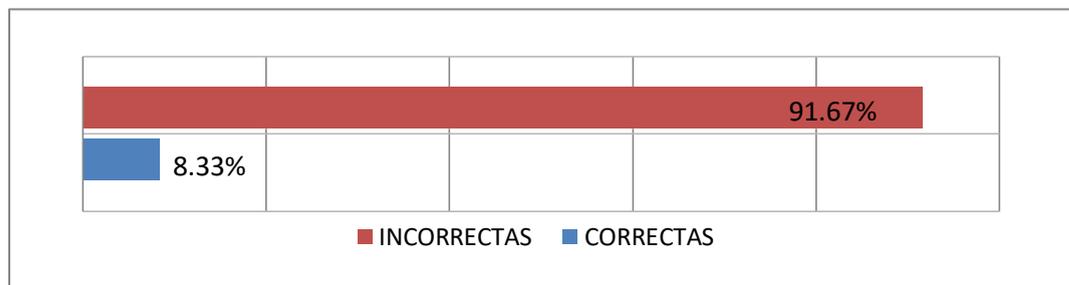


Figura 23. Pregunta N° 09: Las bolsas o envases plásticos impregnados con restos de aceite o combustible, deben almacenarse en tacho de color:

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

“Blanco” es la respuesta según lo establecido en la NTP 900.058.2019 referida al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos no municipales. (INACAL, 2019). Sin embargo, en la Figura 23 podemos apreciar que solo el 8.33% de los encuestados acertó, preocupando la alta cifra que representa al personal que lo desconoce.

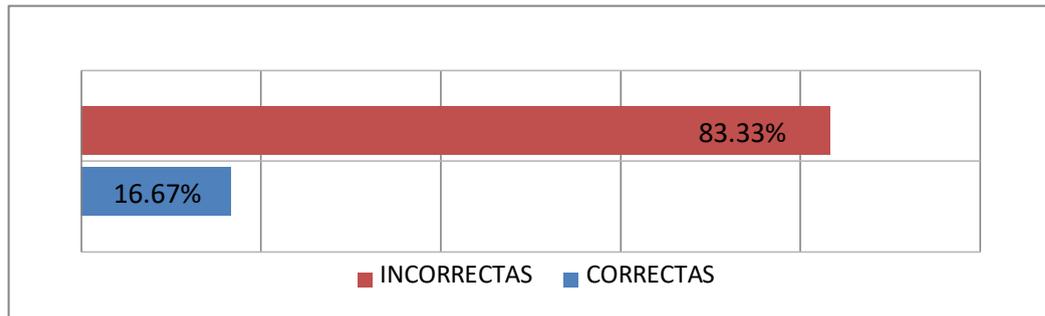


Figura 24. Pregunta N° 10: Los cartones o papeles impregnados con restos de aceite o combustible, deben almacenarse en tacho de color:

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

“Azul” es la respuesta y también fue establecido en la NTP 900.058.2019 referida al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos no municipales. (INACAL, 2019). Los resultados de la Figura 24 muestran que solo el 16.67% de los encuestados lo sabe, preocupando la alta cifra que representa al personal que lo desconoce.

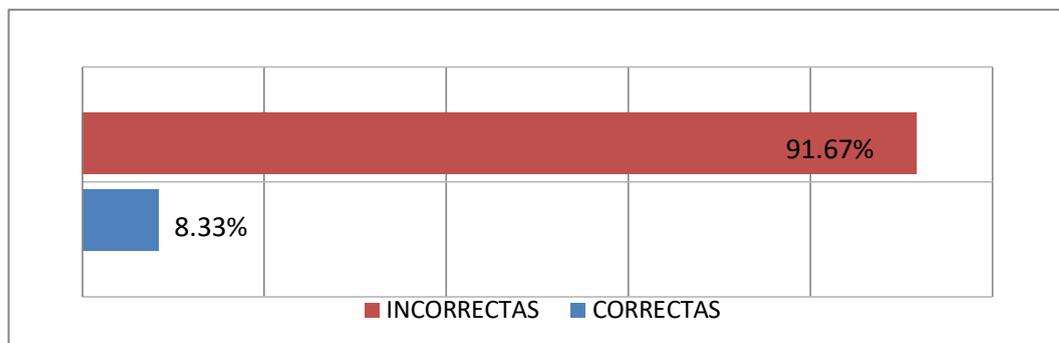


Figura 25. Pregunta N° 11: La recolección y transporte de los residuos sólidos peligrosos, debe ser realizado por:

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

Siendo la respuesta: “Una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos Peligrosos”, sorprende ver en la Figura 25 que el 91.67% no haya acertado en la respuesta.

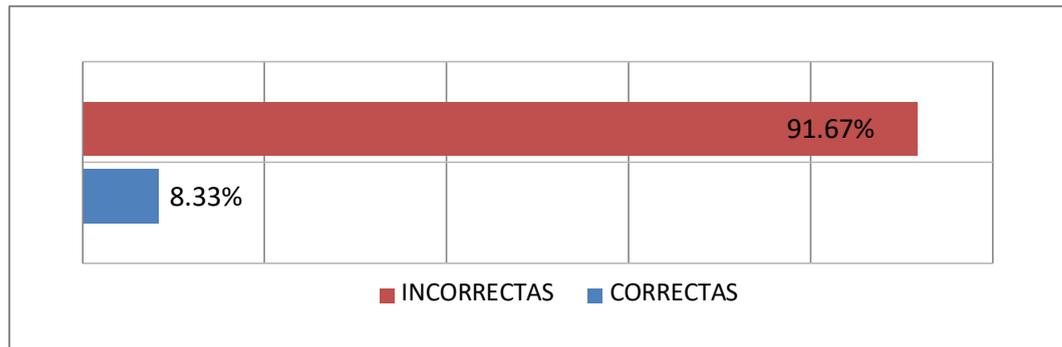


Figura 26. Pregunta N° 12: La disposición final de los residuos sólidos peligrosos, debe ser realizado por:

Fuente: Elaboración propia con resultados de le encuesta realizada a los operarios

Esta pregunta tiene la misma respuesta que la anterior, sin embargo sorprende ver en la Figura 26 que el 91.67% no haya acertado en la respuesta.

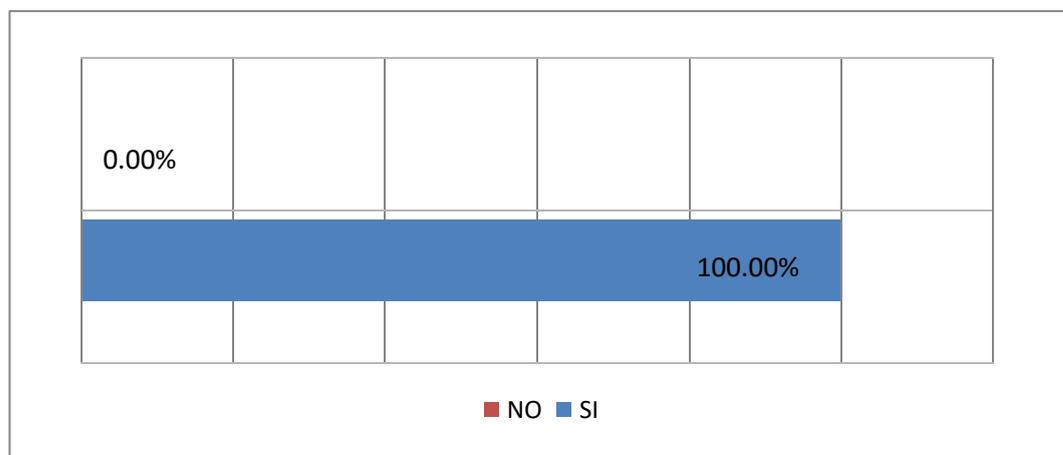


Figura 27. Pregunta N° 13: ¿Cree usted que si existiera un procedimiento en el proceso en el que ocurre la mayor cantidad de derrames, se mejoraría la disposición final de los residuos peligrosos en su centro de trabajo?

Fuente: Elaboración propia con resultados de le encuesta realizada a los operarios

El resultado de la Figura 27 es alentador, pues toda la población coincide en que implementando un procedimiento en el proceso en el que ocurre la mayor cantidad de derrames, se mejoraría la disposición final de los residuos peligrosos.

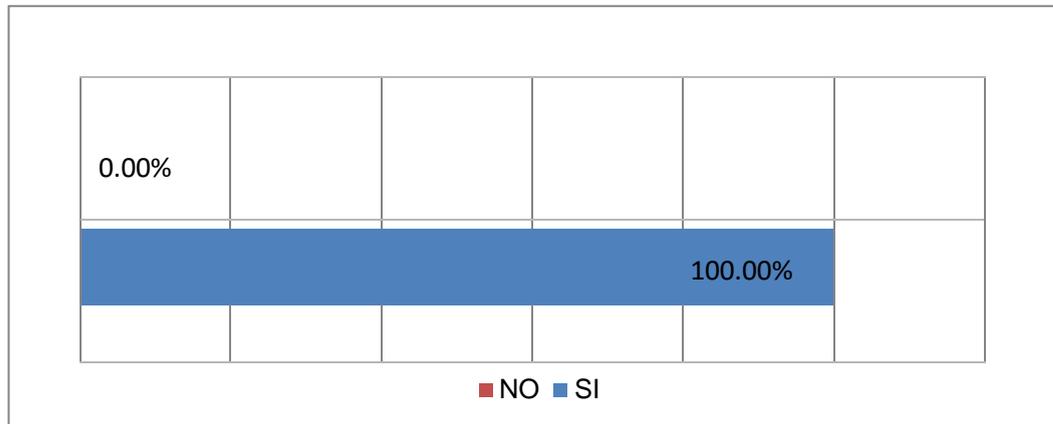


Figura 28. Pregunta N° 14: ¿Estaría usted dispuesto a participar en una capacitación respecto a temas de cuidado del medio ambiente?

Fuente: Elaboración propia con resultados de la encuesta realizada a los operarios

El resultado de la Figura 28 refleja la disposición de todos los operarios (abastecedores de combustible) en capacitarse en temas medio ambientales, logrando de esta manera la primera sensibilización.

### 3.3 Caracterización y cuantificación de residuos sólidos peligrosos generados

Respecto a este punto de la investigación, es necesario mencionar que se encontró un cuaderno con el registro de residuos sólidos peligrosos generados desde enero de 2018, sin embargo en entrevista con la Gerencia General manifestaron que no reflejan las cantidades reales.

Teniendo en cuenta lo manifestado por el gerente, el investigador tomó la decisión de realizar un estudio de caracterización a fin de conocer a detalle los residuos sólidos peligrosos que se generan en el grifo. Es importante reconocer, que dicho estudio servirá como herramienta de planificación pues permite obtener información primaria relacionada con las características de los residuos a fin de obtener datos que permitan cálculos estadísticos. (OEFA, 2015, p. 26)



Figura 29. Caracterización de los Residuos Sólidos Peligrosos  
Fuente: Grifo Santa Úrsula

La característica común que tiene la arena, trapos, waypes, cartones y papeles es que estos están impregnados con hidrocarburo y que se generan en el proceso de abastecimiento. Sin embargo, teniendo en cuenta lo señalado en el artículo 72 del Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en el estudio de caracterización realizado, se incluyeron envases vacíos con residuos de hidrocarburo o aceite a pesar de que estos no se generan como consecuencia de derrame de combustible, pero sí durante el proceso de abastecimiento, puesto que los clientes suelen aprovechar ese tiempo para agregar combustible (residual) o aceite, dejando dichos envases en la isla de despacho. Gráficamente, la Figura 29 resume la caracterización definida por el investigador, la misma que permitirá dar inicio a la cuantificación.

Con fecha, 01 de enero de 2019 inició la cuantificación de los residuos sólidos peligrosos y concluyó el 30 de marzo del mismo año, siendo posible visualizar los resultados en la Tabla 2. Cabe señalar, que para el logro del objetivo se contó con el apoyo de un reciclador designado por la Gerencia General, quien desempeñó la función de muestrista; este trabajo implicaba abrir los tachos, separar los residuos y pesarlos, retornarlos a los tachos y entregar su informe diariamente al investigador.

Es preciso mencionar, que a pesar de que en este periodo ya se realizaba la caracterización de los residuos, se continuaron depositando en el camión de basura municipal, principalmente porque esta es una investigación experimental.

**Tabla 2.**  
*Cuantificación de residuos sólidos peligrosos (enero – marzo)*

DIA	trapos - waypes	arena	papeles - cartones	envases plásticos	trapos - waypes	arena	papeles - cartones	envases plásticos	trapos - waypes	arena	papeles - cartones	envases plásticos	TOTAL u.m. kg	% COMPOSICION
	enero	enero	enero	enero	febrero	febrero	febrero	febrero	marzo	marzo	marzo	marzo		
1	0.45	5.20	0.33	0.23	0.32	3.30	0.41	0.22	0.55	5.10	0.38	0.35	16.84	3.25%
2	0.53	4.40	0.38	0.27	0.44	5.10	0.38	0.31	0.52	3.60	0.28	0.10	16.31	3.15%
3	0.62	3.80	0.45	0.35	0.53	4.60	0.43	0.32	0.31	5.60	0.35	0.21	17.57	3.39%
4	0.35	3.30	0.26	0.16	0.35	6.70	0.30	0.21	0.61	6.30	0.30	0.37	19.21	3.71%
5	0.46	6.50	0.54	0.24	0.62	3.80	0.23	0.23	0.65	4.80	0.20	0.34	18.61	3.59%
6	0.27	3.70	0.31	0.17	0.27	3.20	0.29	0.28	0.30	3.70	0.45	0.14	13.08	2.52%
7	0.52	4.10	0.47	0.21	0.30	4.10	0.35	0.18	0.44	4.90	0.32	0.20	16.09	3.10%
8	0.36	5.20	0.31	0.19	0.66	3.70	0.43	0.25	0.29	6.80	0.24	0.23	18.66	3.60%
9	0.42	5.70	0.29	0.30	0.48	5.60	0.38	0.20	0.31	6.00	0.48	0.30	20.46	3.95%
10	0.39	4.40	0.40	0.33	0.69	3.00	0.24	0.38	0.56	4.90	0.45	0.24	15.98	3.08%
11	0.55	5.10	0.43	0.24	0.61	3.60	0.38	0.37	0.25	4.60	0.55	0.31	16.99	3.28%
12	0.60	6.10	0.34	0.21	0.57	5.30	0.25	0.29	0.54	3.70	0.63	0.36	18.89	3.64%
13	0.46	4.70	0.24	0.39	0.52	4.10	0.40	0.32	0.41	4.90	0.30	0.27	17.01	3.28%
14	0.31	6.00	0.62	0.25	0.60	6.40	0.48	0.26	0.55	3.40	0.47	0.31	19.65	3.79%
15	0.42	5.70	0.50	0.36	0.40	4.30	0.30	0.18	0.27	5.30	0.39	0.28	18.40	3.55%
16	0.25	4.40	0.49	0.25	0.32	4.80	0.47	0.29	0.66	3.30	0.30	0.11	15.64	3.02%
17	0.69	3.50	0.32	0.38	0.39	5.00	0.36	0.22	0.55	3.10	0.39	0.21	15.11	2.91%
18	0.43	3.20	0.35	0.39	0.48	5.30	0.44	0.19	0.52	6.30	0.31	0.15	18.06	3.48%
19	0.47	3.10	0.49	0.27	0.42	3.20	0.47	0.13	0.31	4.70	0.39	0.34	14.29	2.76%
20	0.39	4.60	0.37	0.32	0.52	4.10	0.31	0.28	0.50	4.50	0.42	0.24	16.55	3.19%
21	0.36	6.00	0.35	0.22	0.29	5.60	0.39	0.31	0.61	3.80	0.35	0.21	18.49	3.57%
22	0.51	5.30	0.37	0.12	0.60	3.50	0.45	0.24	0.30	4.90	0.40	0.23	16.92	3.26%
23	0.41	4.90	0.30	0.27	0.26	5.00	0.67	0.30	0.65	4.20	0.47	0.20	17.63	3.40%
24	0.46	3.80	0.64	0.20	0.32	5.60	0.36	0.16	0.30	4.50	0.36	0.32	17.02	3.28%
25	0.66	5.60	0.57	0.24	0.53	4.30	0.45	0.35	0.44	5.10	0.57	0.28	19.09	3.68%
26	0.63	5.10	0.45	0.37	0.33	5.30	0.32	0.13	0.56	3.10	0.33	0.25	16.87	3.25%
27	0.35	4.70	0.75	0.35	0.55	3.80	0.41	0.38	0.42	5.80	0.45	0.28	18.24	3.52%
28	0.35	4.20	0.36	0.23	0.52	4.90	0.49	0.26	0.50	4.40	0.21	0.16	16.58	3.20%
29	0.49	5.30	0.44	0.13					0.67	3.60	0.27	0.24	11.14	2.15%
30	0.59	4.30	0.35	0.36					0.49	3.90	0.44	0.35	10.78	2.08%
31	0.50	5.30	0.42	0.28					0.34	4.80	0.31	0.31	12.26	2.36%
<b>TOTAL</b>	<b>14.25</b>	<b>147.20</b>	<b>12.89</b>	<b>8.28</b>	<b>12.89</b>	<b>127.20</b>	<b>10.84</b>	<b>7.24</b>	<b>14.38</b>	<b>143.60</b>	<b>11.76</b>	<b>7.89</b>	<b>518.42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos de trimestre

### **3.4 Propuesta de implementación de procedimiento en el proceso de abastecimiento de combustible líquido**

#### **3.4.1 Proceso actual**

Juan Bravo en una de sus publicaciones, define al proceso como una unidad en sí que cumple un objetivo completo, un ciclo de actividades que se inicia y termina con un cliente o un usuario interno (Gestión de Procesos, 2001, p. 11). Si bien, en todo grifo indiferentemente de su tamaño y ubicación en el mundo se realizan los procesos de recepción, almacenamiento y abastecimiento, estos en el Grifo Santa Úrsula se vienen practicando de forma empírica. Se debe tener en cuenta que no todas las actividades que se realizan en las empresas son procesos, en ese sentido tienen que cumplir los siguientes requisitos: deben tener un propósito claro, contener entradas y salidas en donde se identifiquen los clientes, proveedores y el producto final. También, debe ser susceptible de descomponerse en operaciones (subprocesos) y de poder asignar la responsabilidad del mismo a una persona. (Mallar, 2010, p. 9) .

Teniendo en cuenta que la presente investigación se centra en el proceso de abastecimiento, se detallarán las actividades que realizan los griferos al momento de abastecer de combustible líquido a un vehículo:

1. Espera para ingreso a punto de abastecimiento de grifo
2. Ingreso de vehículo a punto de abastecimiento de grifo
3. Apagado de motor + salida del conductor del vehículo
4. Conexión de manguera de abastecimiento

5. Programación en el surtidos para despacho
6. Abastecimiento de combustible
7. Retiro de manguera de abastecimiento de combustible
8. Subida de conductor al vehículo + salida de grifo

Considerando los requisitos señalados por Miguel Ángel Mallar y revisando las actividades (que en adelante llamaremos operaciones o subprocessos) realizadas hasta la fecha, ratificamos que lo practicado hasta la fecha califica como “proceso”. (Figura 30)



Figura 30. Proceso de Abastecimiento de combustible en el Grifo Santa Úrsula  
 Fuente: Elaboración propia luego de la observación directa

### 3.4.2 Procedimiento propuesto: Contención de derrames de combustible

El propósito principal de un procedimiento es el de servir como un medio de instrucción y está orientado hacia las tareas, es recomendable que este por escrito en un documento formal y que el lenguaje utilizado se dirija al lector para que sea comprendido por él, ya que relaciona la tarea del momento con las que lo preceden o siguen (Rodríguez Valencia , 2002)



Figura 31. Procedimiento Contención de derrames de combustible  
Fuente: Elaboración propia

Luego de analizar los subprocesos del proceso de abastecimiento, se encontró que ninguno de ellos está orientado a contener un derrame de combustible de manera inmediata y segura. En consecuencia, se diseñó un procedimiento (ANEXO 04) que se integrará al proceso actual a fin de contribuir en la reducción de la generación de residuos sólidos peligrosos a través de buenas prácticas operacionales, capacitación y sensibilización. (Ver Figura 31)

### 3.4.3 Implementación de Procedimiento

Para dar inicio a la implementación del procedimiento, ha sido necesario realizar un mapeo del proceso de “abastecimiento de combustible” actual, con la intención de conocer las deficiencias del proceso y mejorarlas a través de un procedimiento diseñado para tal fin.

ACTIVIDAD	MARZO 2019			
	1ra. Sem	2da. Sem	3ra. Sem	4ta. Sem
Supervisión de obra : construcción de almacenamiento temporal	X	X	X	
2da. Entrevista a la Gerencia General	X			
Aplicación de la encuesta a los operarios	X			
Resultados de encuesta y observación - lluvia de ideas	X			
Capacitación: Gestión de Residuos		X		
Capacitación: Marco legal en manejo de residuos		X		
Desarrollo de propuesta de mejora		X		
Capacitación: Técnicas de Segregación de residuos			X	
Capacitación: Clasificación de residuos - Código de colores			X	
Check list de materiales			X	
Busqueda de proveedor EPS_RS			X	
Colocación de señaléticas			X	
Inducción: Implementacion de Procedimiento en P. Abastecimiento			X	X
Capacitación: Manejo y disposición de residuos sólidos				X
Capacitación: Almacenamiento de residuos				X

Figura 32. Cronograma de actividades previas a la implementación

Fuente: Elaboración propia

En la presente investigación, la implementación se realizó según el cronograma de la Figura 32, comprendiendo las etapas de: capacitación, implementación, comprobación y retroalimentación.

- **Capacitación:** Esta etapa tuvo como objetivos inculcar principios de cultura ambiental a todas las personas que laboran en el Grifo Santa Úrsula y promover la adecuada segregación de residuos, esta, se dictó en el mes de marzo e incluyó una inducción de 10 días para el personal operativo que se realizó del 22 al 31 de marzo del presente año (ver ANEXO 03). Adicionalmente, mencionaremos que fue la etapa más difícil, puesto que de los 12 operarios, 09 se resistían al cambio y porque el personal administrativo, a excepción de los gerentes, no quería involucrarse con el tema.
- **Implementación:** Se realizó en dos etapas: la primera, consistió en la construcción de un almacén temporal; lugar donde se depositarán temporalmente los residuos para su posterior entrega a la empresa prestadora del servicio de recolección, transporte, tratamiento y disposición final; este se ubica dentro del grifo pero a la vez se encuentra aislado de las islas de despacho. La segunda, en la compra de todos los recursos materiales necesarios para realizar un adecuado manejo de residuos sólidos peligrosos, así como en la contratación la Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos Aceros Dayana Import Export S.A.C como proveedora.

Teniendo en cuenta que la implementación del procedimiento estaba programada para el 01 de abril, se presentó a la Gerencia General el

presupuesto de la Tabla 3, el mismo que compone de gastos de implementación y gastos fijos. La inversión por implementación está destinada a la construcción de un almacén a fin de tener un lugar adecuado para almacenar los residuos sólidos peligrosos y de esta manera contribuir con el cuidado del medio ambiente. Es necesario explicar, que estos gastos se harán por única vez, pasada esa fecha, los gastos serán fijos con tendencia a disminuir y que el gasto por disposición final, será proporcional a los kilogramos de residuos sólidos peligrosos que se generen en el mes.

Tabla 3.  
*Presupuesto de implementación*

DESCRIPCIÓN	PRECIO (S/.)
<b>Gastos de Implementación</b>	
construcción de almacén temporal	2,800.00
señalética de celtec	150
tachos herméticos	450
palletes de madera	240
balanza	450
Subtotal Gastos de Implementación	4,090.00
<b>Gastos Fijos</b>	
capacitaciones	100
waype	90
trapos	90
arena	50
Disposición final (EPS-RS)	1,000.00
guantes	120
bolsas plásticas	180
Subtotal Gastos Fijos	1630
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>4,720.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

La segunda etapa, implementación del procedimiento: “Contención de Derrames de Combustible” que se visualiza en la Figura 33, oficialmente empezó el día 01 de abril a las 7:00 am en presencia del investigador y la administradora del Grifo Santa Úrsula.

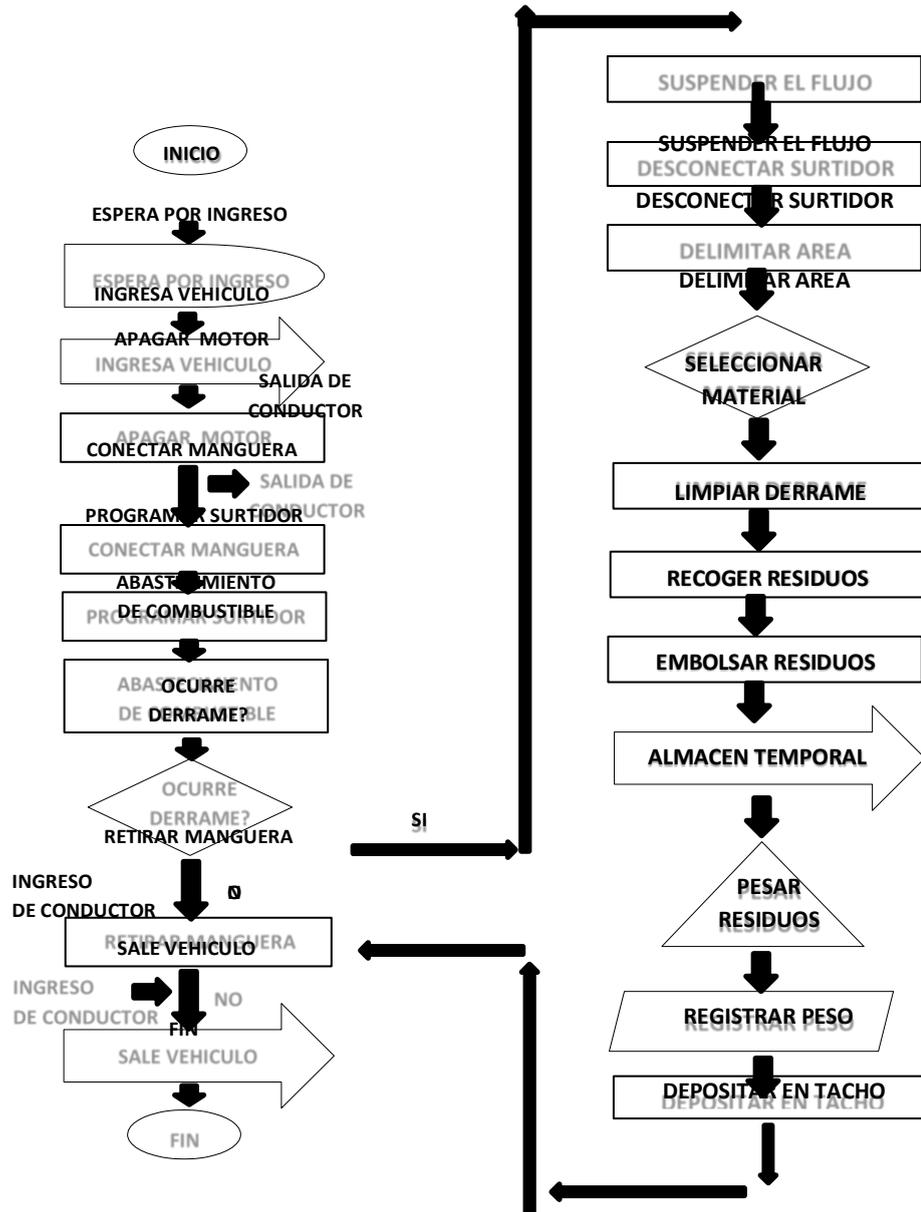


Figura 33. Implementación de Procedimiento en el Proceso de Abastecimiento  
Fuente: Elaboración propia

- Comprobación:** Se realizó una nueva cuantificación y al igual que la anterior durará 03 meses. La información mostrada en la Tabla 4 permitirá comparar los resultados obtenidos en ambos trimestres. La prueba de la hipótesis se hará en esta parte de la investigación y se complementará con un análisis de regresión.

Tabla 4.  
 Cuantificación de residuos sólidos peligrosos (abril – junio)

DIA	trapos - weypes	arena	papeles - cartones	envases plásticos	trapos - weypes	arena	papeles - cartones	envases plásticos	trapos - weypes	arena	papeles - cartones	envases plásticos	TOTAL u.m. kg	% COMPOSICION
	abril	abril	abril	abril	mayo	mayo	mayo	mayo	junio	junio	junio	junio		
1	0.38	5.30	0.36	0.28	0.52	4.90	0.37	0.14	0.44	3.30	0.35	0.23	16.57	3.56%
2	0.27	3.00	0.21	0.17	0.28	3.60	0.24	0.26	0.37	5.00	0.29	0.16	13.85	2.97%
3	0.31	4.30	0.37	0.25	0.48	5.00	0.33	0.34	0.28	4.50	0.22	0.28	16.66	3.57%
4	0.50	5.10	0.39	0.20	0.25	3.70	0.29	0.37	0.45	3.40	0.20	0.20	15.05	3.23%
5	0.44	4.50	0.43	0.10	0.35	4.60	0.39	0.13	0.27	4.50	0.38	0.24	16.33	3.50%
6	0.32	3.70	0.32	0.28	0.29	3.10	0.22	0.20	0.31	4.30	0.25	0.17	13.46	2.89%
7	0.61	4.10	0.27	0.22	0.32	5.30	0.30	0.14	0.40	3.60	0.34	0.21	15.81	3.39%
8	0.29	5.20	0.40	0.14	0.27	3.80	0.25	0.38	0.45	3.90	0.26	0.26	15.60	3.35%
9	0.41	4.60	0.29	0.38	0.40	4.20	0.33	0.29	0.29	3.30	0.31	0.10	14.90	3.20%
10	0.65	3.60	0.48	0.29	0.34	5.30	0.49	0.11	0.35	3.80	0.36	0.22	15.99	3.43%
11	0.38	3.90	0.42	0.20	0.48	3.10	0.37	0.17	0.26	4.90	0.25	0.13	14.56	3.12%
12	0.42	4.80	0.40	0.21	0.39	4.80	0.34	0.10	0.38	4.00	0.37	0.24	16.45	3.53%
13	0.44	5.30	0.48	0.25	0.27	3.50	0.29	0.27	0.32	4.20	0.24	0.15	15.71	3.37%
14	0.29	3.40	0.23	0.30	0.49	3.30	0.36	0.13	0.29	3.40	0.23	0.18	12.60	2.70%
15	0.34	4.90	0.36	0.38	0.37	2.60	0.28	0.24	0.48	4.30	0.25	0.34	14.84	3.18%
16	0.26	3.10	0.39	0.27	0.30	4.20	0.31	0.14	0.34	4.10	0.34	0.22	13.97	3.00%
17	0.54	5.40	0.45	0.21	0.36	4.10	0.25	0.22	0.25	3.70	0.30	0.27	16.05	3.44%
18	0.36	6.50	0.31	0.24	0.28	3.60	0.26	0.17	0.31	4.50	0.33	0.16	17.02	3.65%
19	0.45	3.00	0.37	0.33	0.36	3.00	0.25	0.28	0.25	5.40	0.27	0.33	14.29	3.07%
20	0.32	4.30	0.27	0.26	0.31	4.30	0.32	0.36	0.33	4.20	0.31	0.24	15.52	3.33%
21	0.67	4.10	0.40	0.20	0.49	4.00	0.29	0.24	0.58	4.50	0.36	0.15	15.98	3.43%
22	0.30	4.50	0.29	0.25	0.31	3.80	0.21	0.26	0.35	3.90	0.26	0.23	14.66	3.15%
23	0.62	5.60	0.41	0.31	0.43	5.20	0.24	0.11	0.26	3.70	0.35	0.28	17.51	3.76%
24	0.56	4.20	0.34	0.12	0.29	4.50	0.25	0.17	0.33	4.30	0.21	0.19	15.46	3.32%
25	0.44	3.40	0.26	0.10	0.34	3.80	0.45	0.29	0.47	4.80	0.26	0.22	14.83	3.18%
26	0.51	5.70	0.48	0.21	0.54	3.50	0.36	0.15	0.30	3.90	0.31	0.10	16.06	3.45%
27	0.49	3.40	0.25	0.33	0.58	4.40	0.23	0.19	0.30	3.50	0.39	0.23	14.29	3.07%
28	0.34	4.50	0.31	0.24	0.33	3.90	0.22	0.26	0.36	4.10	0.25	0.11	14.92	3.20%
29	0.30	3.80	0.33	0.22	0.28	5.40	0.38	0.28	0.27	4.80	0.22	0.15	16.43	3.53%
30	0.69	4.70	0.42	0.28	0.45	3.60	0.46	0.16	0.43	3.60	0.28	0.19	15.26	3.27%
31					0.36	4.30	0.51	0.24					5.41	1.16%
<b>TOTAL</b>	<b>12.90</b>	<b>131.90</b>	<b>10.69</b>	<b>7.22</b>	<b>11.51</b>	<b>126.40</b>	<b>9.84</b>	<b>6.79</b>	<b>10.47</b>	<b>123.40</b>	<b>8.74</b>	<b>6.18</b>	<b>466.04</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia

## Prueba de Hipótesis para diferencia de medias para muestras grandes

### Formulación de Hipótesis

**H<sub>0</sub>: U<sub>1</sub> = U<sub>2</sub>:** No existen diferencias significativas entre los residuos sólidos peligrosos (generados como consecuencia del derrame de combustible) a los cuales se les implementó un procedimiento en el proceso de abastecimiento

**H<sub>1</sub>: U<sub>1</sub> > U<sub>2</sub>:** Existen diferencias significativas entre los residuos sólidos peligrosos (generados como consecuencia del derrame de combustible) a los cuales se les implementó un procedimiento en el proceso de abastecimiento

**Grado de significación:** 95%

**Valor crítico de prueba:** 1.645 (Valor de tabla)

**Cálculo del estadístico de contraste:**

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$Z = \frac{(2.222 - 2.222)}{\sqrt{\frac{0.222^2}{22} + \frac{0.222^2}{22}}} = 2.84$$

*Ecuación 1. Prueba de Hipótesis*

**Decisión:**

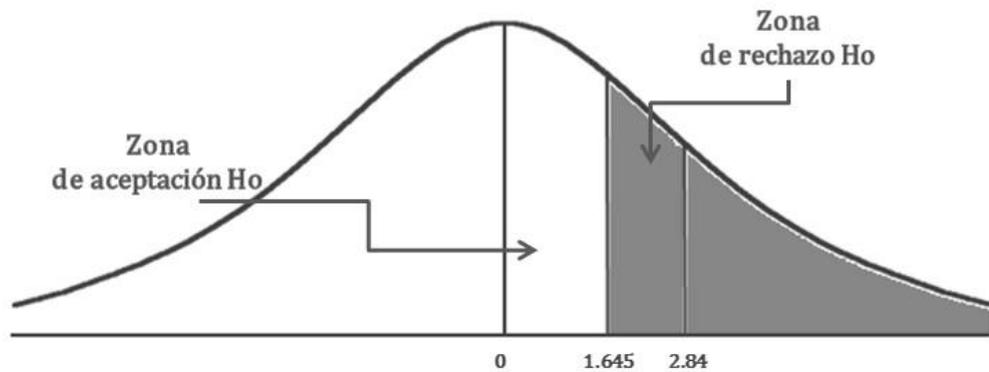


Figura 34. Prueba de Hipótesis  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 34 se puede observar que el estadístico de prueba se sitúa en la zona de rechazo, por lo que se rechaza  $H_0$  y se acepta  $H_1$

Entonces, podemos decir con un 95% de confianza que la generación de residuos sólidos peligrosos (como consecuencia del derrame de combustible líquido en los meses de abril, mayo y junio) es menor tras la implementación del procedimiento contención de derrames en el proceso de abastecimiento respecto a la primera cuantificación, tiempo en el que aún no se implementaba procedimiento alguno en el proceso operacional.

### **Análisis de Regresión Lineal**

El componente gráfico del análisis de regresión es el diagrama de dispersión, suelen indicar relaciones importantes entre las variables aun cuando no proporcionen un análisis estadístico riguroso (Evans, James R., William M. Lindsay, 2008, p. 674)

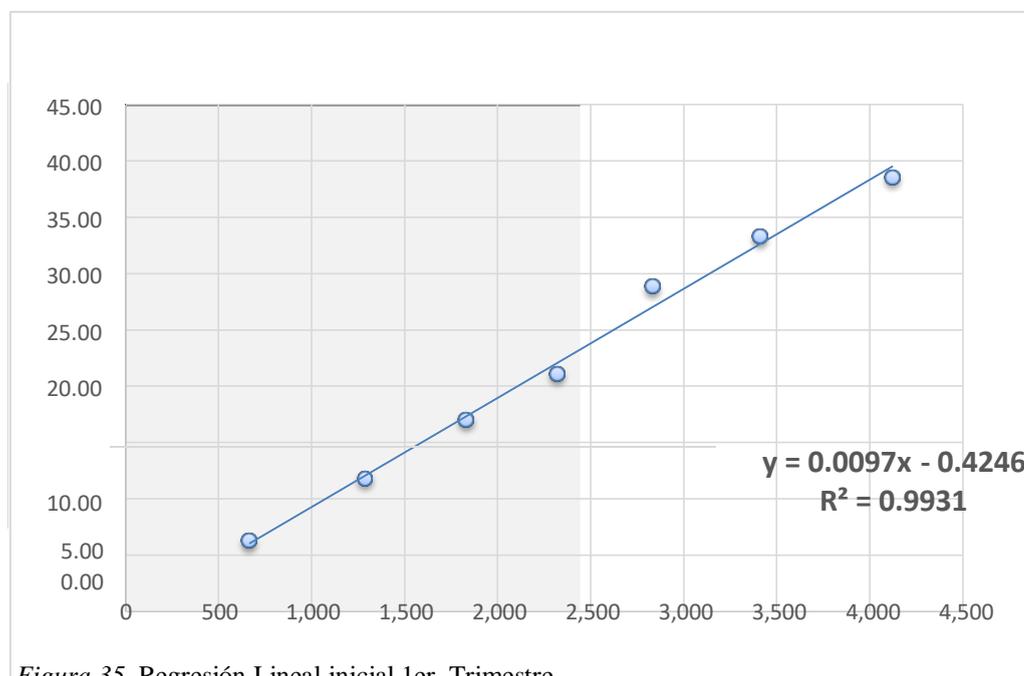
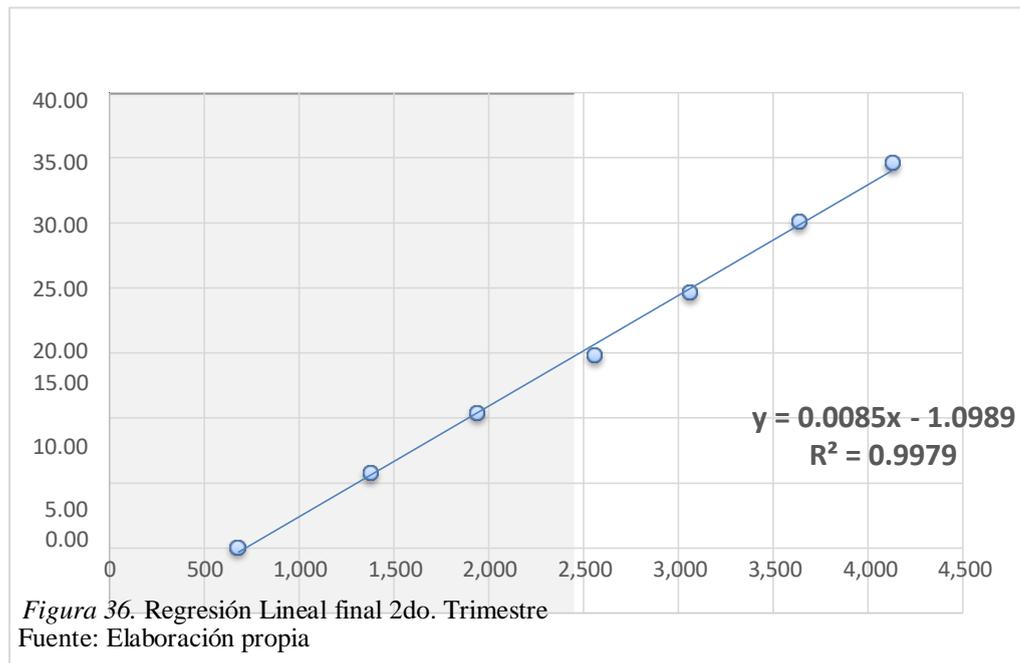


Figura 35. Regresión Lineal inicial 1er. Trimestre  
 Fuente: Elaboración propia

Para la elaboración de la Figura 35, se tomaron los datos de los primeros 7 días del mes de enero del presente año (antes de la implementación), teniendo como variables a las operaciones totales (X) y a los kilogramos de residuos sólidos peligrosos totales (Y) , generados cada uno de los días.

Reemplazaremos X (operaciones) a cero, entonces Y (residuos) en promedio será 0.4246, eso significará que por cada cambio en la variable X

(operaciones), los residuos (Y) cambiará en razón de 0.0097. Respecto al  $R^2$  se observa que es próximo a uno, lo que demuestra que la relación entre las variables es positiva, eso quiere decir que si se incrementa el número de operaciones (despachos), los residuos sólidos peligrosos también se incrementarán.



La Figura 36, tomó los datos de los últimos 7 días del mes de junio del presente año (después de la implementación), teniendo nuevamente como variables a las operaciones totales (X) y a los kilogramos de residuos sólidos peligrosos totales (Y), generados cada uno de los días.

Reemplazaremos X (operaciones) a cero, entonces Y (residuos) en promedio será 0.0085, eso significará que por cada cambio en la variable X (operaciones), los residuos (Y) cambiará en razón de 1.0989. Respecto al  $R^2$  se

observa que también es próximo a uno, lo que demuestra que la relación entre las variables continúa siendo positiva, eso quiere decir que si se incrementa el número de operaciones (despachos), los residuos sólidos peligrosos también se incrementarán.

- **Retroalimentación:** Se aplicó en el proceso de abastecimiento luego de la implementación del procedimiento “contención de derrames”, fue realizado por el investigador, la intención era controlar si es que los operarios están segregando los residuos sólidos peligrosos según las indicaciones recibidas. Es preciso mencionar que dicha actividad fue realizada en compañía permanente de la administradora hasta el día 30 de junio, considerando que pasada esa fecha es ella quien asumirá esa función.

### 3.5 Desarrollo de indicadores para evaluación y seguimiento

Las matrices que se presentan en esta parte de la investigación, se han diseñado teniendo en cuenta el criterio de facilidad de recolectar información y la utilidad del indicador, a fin de que sirva como herramienta de evaluación y seguimiento del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados en el Grifo Santa Úrsula. Entiéndase por indicador a la medida de una condición en un determinado momento, los indicadores van a permitir tener un control adecuado sobre una situación dada porque en base a las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño general se puede predecir y actuar, en ese sentido no es necesario tener muchos indicadores, sino sólo los más importantes. (Pérez Jaramillo , 2011, pp. 1-2)

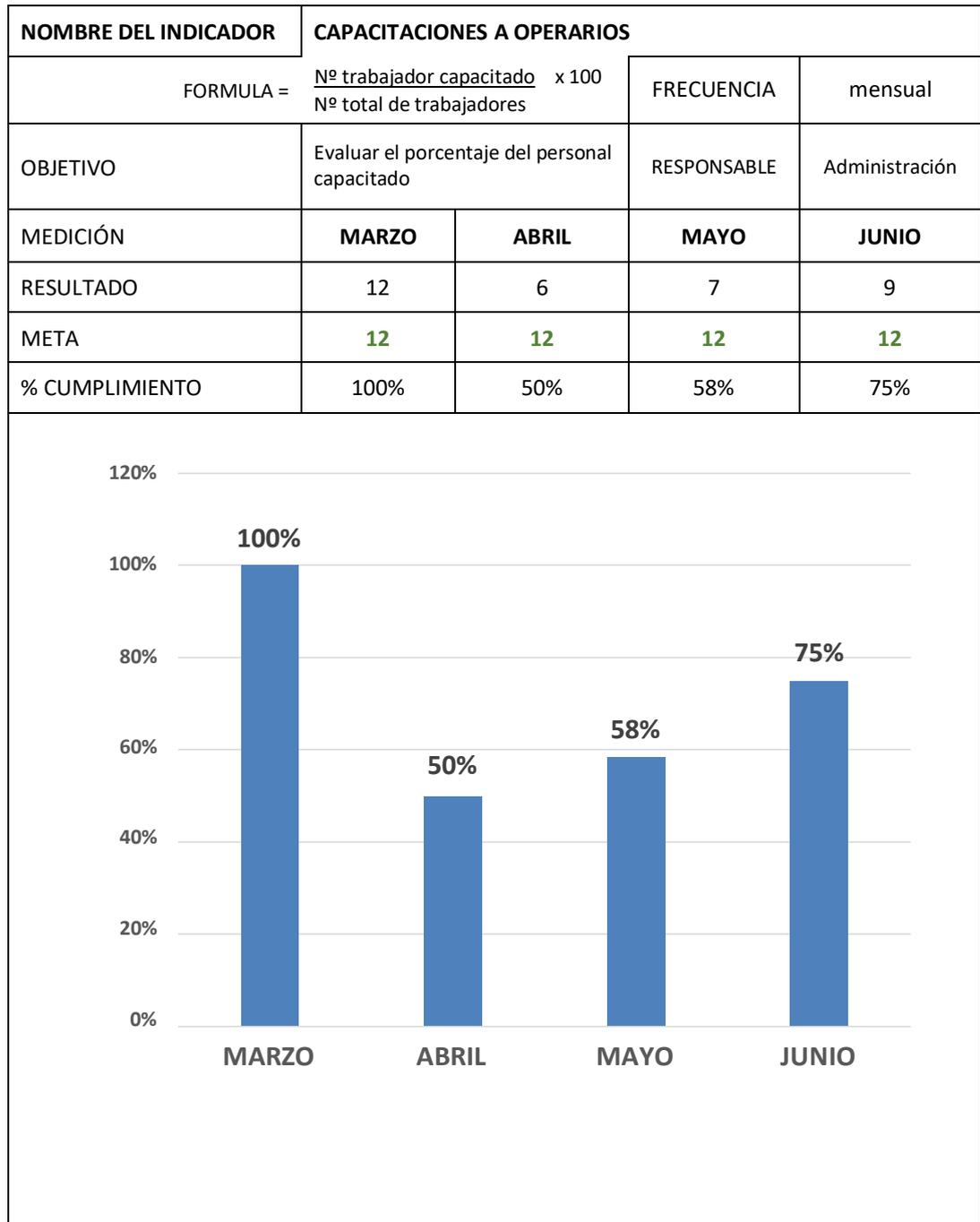


Figura 37. Indicador de capacitación  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 37, observamos que el cumplimiento de este indicador se logró en el mes de marzo, mes anterior a la implementación. Sin embargo, para los meses posteriores a esta, aún no se logra llegar al 100% planeado.

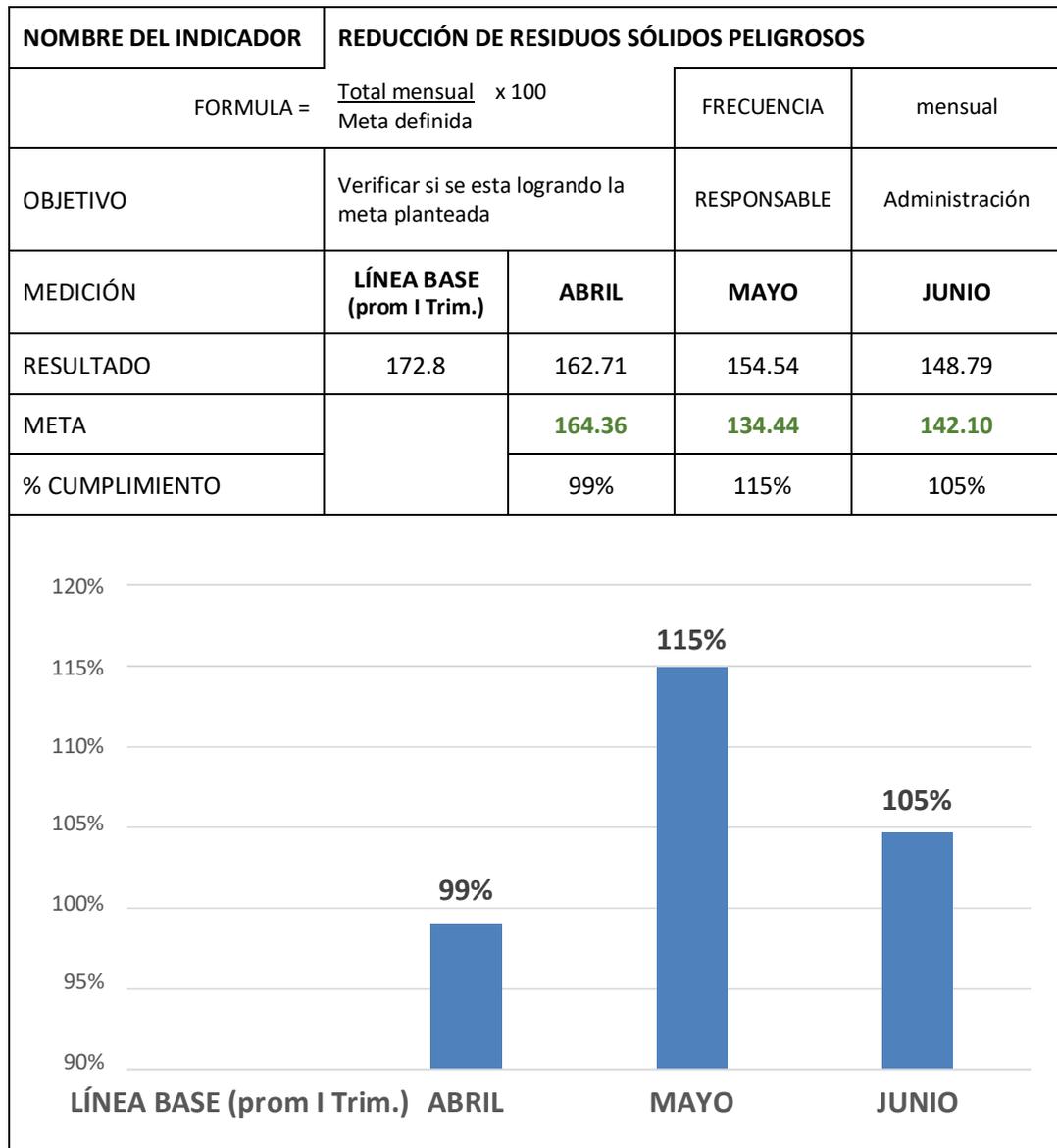


Figura 38. Indicador de reducción de Residuos Sólidos Peligrosos  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 38, se observa que se han superado las expectativas planteadas en los meses de mayo y junio en lo que refiere a la reducción de cantidades de residuos sólidos peligrosos que se han generado en el grifo. Es preciso mencionar que se trabajó según estos parámetros: abril-enero, mayo-febrero y junio-marzo y las metas fueron de 10%, 15% y 20% en función a los resultados obtenidos en los tres primeros meses.

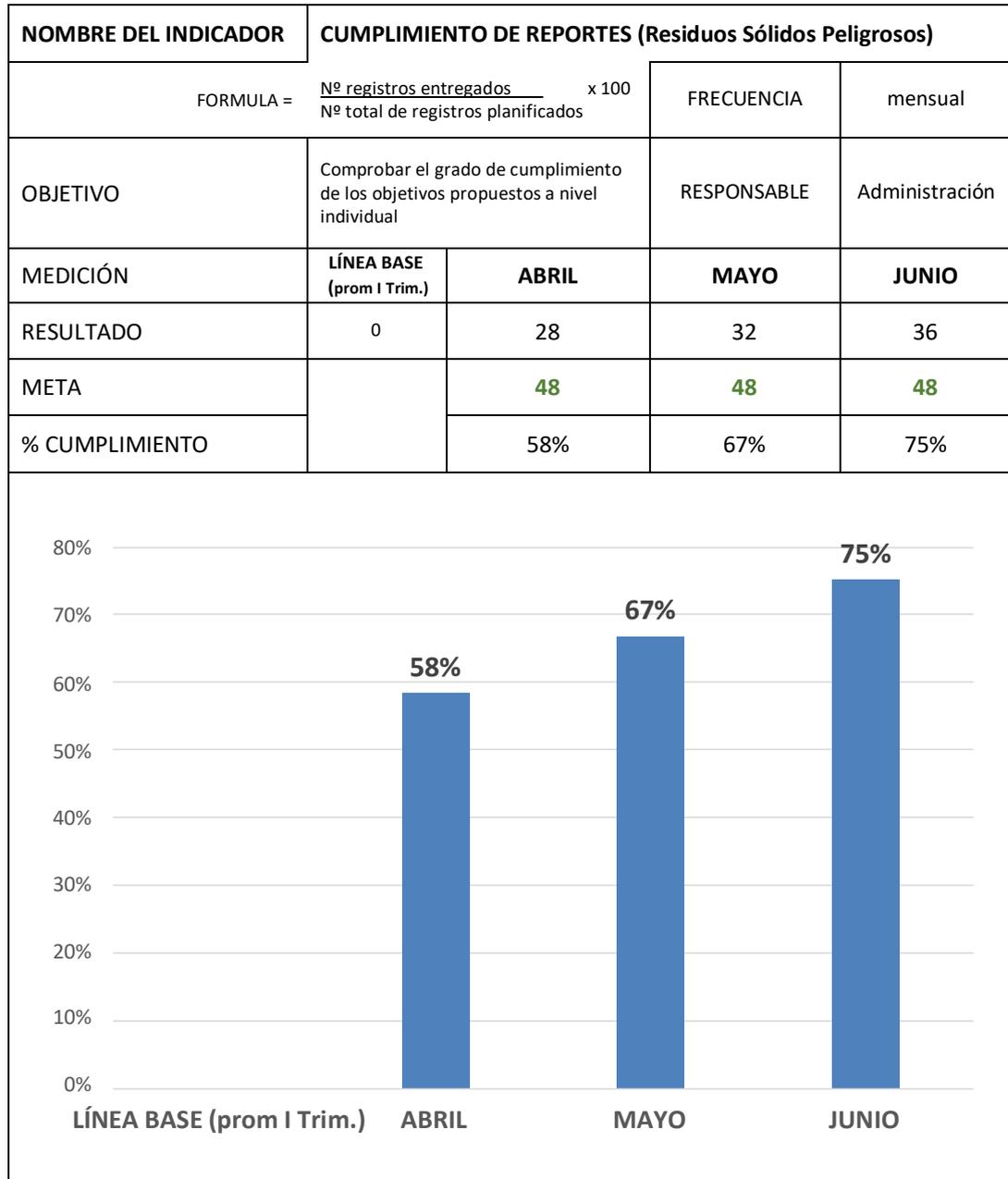


Figura 39. Indicador de cumplimiento de reportes  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 39, visualizamos que hay una tendencia positiva de lograr ese objetivo. Esta información es de importancia sobre todo para la Administración, pues utilizará este indicador al momento de evaluar a sus recursos humanos para sus posibles renovaciones.

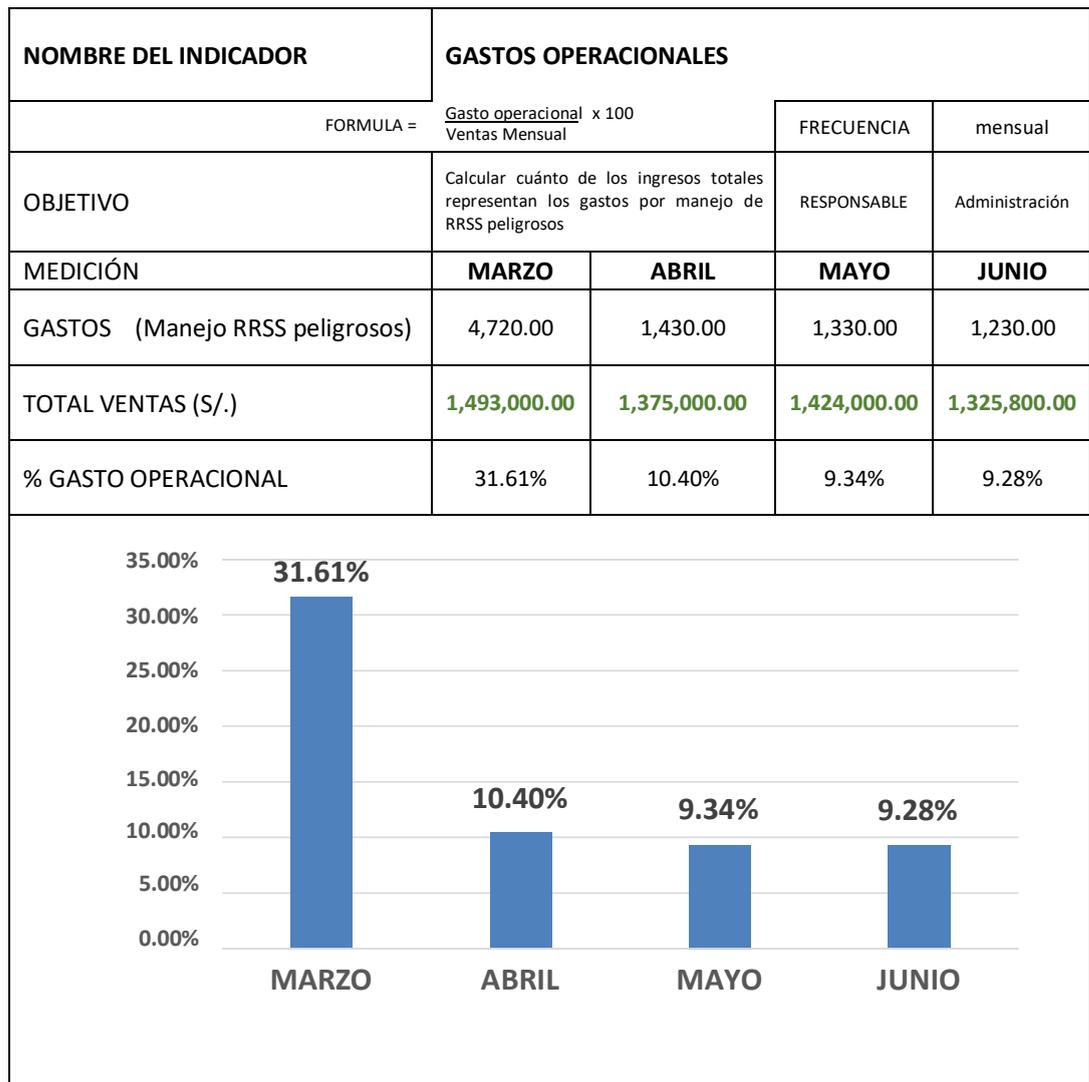


Figura 40. Indicador de Gastos Operacionales

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 40, observamos la proporción entre los ingresos generados por la empresa mediante las ventas entre los meses de marzo a junio han sido absorbidos según los porcentajes resultantes por los gastos derivados del manejo de residuos sólidos peligrosos. En líneas generales, podemos decir que el mayor gasto ocurrió en el mes de marzo como consecuencia de la implementación, teniendo en cuenta que se tuvo que construir un almacén temporal, sin embargo para los meses siguientes el gasto promedia en un 10%.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

El problema principal del grifo Santa Úrsula es el inadecuado manejo de residuos sólidos peligrosos que se generan como consecuencia de derrames de combustible líquido en sus procesos operacionales, principalmente en el abastecimiento, por ser el proceso que tiene la mayor cantidad de operaciones diariamente. Las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, determinaron que esto es consecuencia de una falta de procedimiento (23.08%) y de la falta de capacitación de los operarios (21.15%) por lo que urge trabajar en ello. Este resultado, tiene mucha relación con lo encontrado por Julliana Cortez (2017) en la Universidad de Carabobo, en su fase diagnóstica demuestra la necesidad del diseño del plan de manejo de los desechos peligrosos, puesto que no cuenta con un plan de manejo de desechos peligrosos que se adapte a las disposiciones normativas presentes en el decreto 2635, quedando demostrada la ausencia del control y manejo de los desechos peligrosos producidos

El estudio de caracterización del presente trabajo de investigación determinó que son: arena, trapos, waypes, papeles o cartones, todos impregnados con hidrocarburo y también envases plásticos con restos de aceite o combustible los residuos sólidos peligrosos que se generan durante el proceso de abastecimiento de combustible líquido. Esta metodología fue corroborada en la tesis de grado

“Implementación de Manejo de Residuos Sólidos para la adecuada disposición en la Empresa Ediciones Lexicom S.A.C.” de David Roca (2018) quien realizó la caracterización de los residuos sólidos generados en dicha empresa, identificando que el residuo que más se genera es el papel con una composición porcentual de 37.15% producto de la elaboración de muestras de textos, los borradores que se utilizan para su revisión, las cartas, contratos, informes y estudios impresos que se emiten de diversas áreas dan como consecuencia este resultado, en segundo lugar se encuentra el cartón con un 14.57%, seguido por el vidrio con un 10.70% y el plástico PET 9.34%.

Ascanio (2017) en su tesis: “Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el Distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21”, concluye que la Capacitación y Sensibilización de la población sobre el manejo de los residuos sólidos, así como la participación de la ciudadanía, son condiciones necesarias, para una eficiente gestión de los residuos sólidos en el Distrito de El Tambo, aminorando de esta manera los impactos negativos al medio ambiente y la salud de la población. Éstos resultados guardan relación con nuestra investigación puesto que la reducción de residuos sólidos peligrosos no hubiera sido posible sin la disposición de los operarios en aprender y cambiar métodos de trabajo respecto a “Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos”, especialmente en lo que refiere a tener una adecuada segregación

Los indicadores diseñados en la presente investigación contribuirán en la toma de decisiones del empresario y la mejora continua en cuanto a manejo de residuos

sólidos peligrosos en el Grifo Santa Úrsula. Respecto a lo manifestado anteriormente Elsa y María (2013) en su artículo “Indicadores Ambientales para la Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios en Rosario, Argentina”, concluyeron que la actualización permanente de los indicadores ambientales podrá ser utilizada como insumo necesario en el mejoramiento de la gestión municipal de los residuos, siendo el argumento para relacionar positivamente ambos estudios.

#### **4.2 Conclusiones**

En las instalaciones del Grifo Santa Úrsula se generan residuos sólidos peligrosos como consecuencia de derrame de combustible líquido en el proceso operativo “abastecimiento de combustible”. Esta conclusión se sustenta en los 52,887 documentos contables (facturas y boletas) generados de enero a marzo de 2019, que implican que en ese periodo se realizaron el mismo número de operaciones, información que coincide con los resultados de la encuesta, donde el 75% de los operario coincide con lo mismo.

Es necesario implementar un procedimiento que contribuya a la reducción de residuos sólidos peligrosos, considerando que las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, permitieron cuantificar que el problema principal está relacionado con una falta de procedimiento (23.08%), la falta de capacitación (21.15%), ausencia de indicadores (19.23%) y la falta de control de los superiores (15.38%). Teniendo en cuenta, que el problema está relacionado con las malas

prácticas de segregación debido a que Gerencia General no provee los materiales y condiciones necesarias para una adecuada segregación y eliminación, es necesario que dicho procedimiento, este acompañado de capacitaciones dirigidas a todo el personal de la empresa a fin de sensibilizar respecto al cuidado del medio ambiente, puesto que esta etapa requiere de recursos humanos y económicos.

El grifo Santa Úrsula generó un acumulado de 518.42kg de residuos sólidos peligrosos, siendo: arena, trapos, waypes, papeles, cartones y envases plásticos los residuos que se generan durante el proceso de abastecimiento de combustible líquido. Esta información, es resultado de la cuantificación y del estudio de caracterización realizado en el primer trimestre del presente año, y fue fundamental para la toma de decisiones.

La generación de residuos sólidos peligrosos, según la información recolectada en la segunda cuantificación, se redujo en 10.12%, que equivalen a 52.38kg tras la implementación del procedimiento “Contención de Derrames de Combustible” al proceso de abastecimiento de combustible líquido. Dicho procedimiento, se complementó con capacitaciones, con la construcción de un almacén temporal, con la compra de tachos que cumplen con las características y colores exigidos por la norma técnica peruana y con la contratación del servicio de una empresa operadora de residuos sólidos.

Si bien, el presente trabajo de investigación se centró en demostrar dicha reducción, también se revisó la legislación ambiental peruana, concluyendo que

toda estación de servicios que comercializa hidrocarburos debe contar con un registro interno sobre la segregación y manejo de residuos sólidos, así como reportar la Declaración Anual y los Manifiestos del Manejo de Residuos Sólidos a través de SIGERSOL, de no hacerlo las sanciones van desde una amonestación hasta 03 UIT para cada caso. Además, no segregar en la fuente o almacenar sin cumplir con las normas legales se sanciona con amonestaciones o con hasta 1000 UIT. Finalmente, no contar con contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado, no realizar una adecuada segregación, no entregar los residuos sólidos peligrosos a empresas autorizadas y no asegurar la adecuada disposición final o dejar los residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente, se sanciona con hasta 1500 UIT.

La implementación del procedimiento propuesto desde la perspectiva del empresario representa un gasto de inversión y un costo fijo que asumirá en adelante. Sin embargo, contrariamente a lo que él piensa, alinearse a las normas legales y regulatorias medio ambientales que debe cumplir su empresa, solo la beneficia económicamente, logrando el objetivo principal de todo negocio.

Contar con los indicadores: capacitación, reducción de residuos sólidos peligrosos, cumplimiento de reporte y gasto operacional, permitirán que la Gerencia General del Grifo Santa Úrsula tenga una herramienta de control para una oportuna toma de decisiones en lo que respecta a un adecuado manejo de residuos sólidos peligrosos.

## REFERENCIAS

### Referencias bibliográficas

- Ascanio Yupanqui , F. H. (2017). Tesis. *Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos para el Distrito de El Tambo según las recomendaciones de la Agenda 21*. Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Bernal Torres, C. A. (1997). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Colombia: Pearson Educación de Colombia Ltda.
- Bravo Carrasco, J. (2001). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Ed. Evolución S.A.
- Cea D'ancona, M. Á. (1996). *Metodología Cuantitativa*. España: Editorial Síntesis S. A.
- Cortez Alvarado , J. (2017). Tesis. *Plan de Manejo Integral de los Desechos Peligrosos de las Facultades de la Universidad de Carabobo*. Venezuela: Universidad de Carabobo.
- Dzul Escamilla, M. (2014). *Aplicación básica de los métodos científicos*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Evans, J., & Lindsay, W. (2008). *Administración y Control de Calidad* (7ma ed.). México (traducido) : Editores S.A. de C.V. - Cengage Learning Inc.
- Gándara, M. P., & Guerrero, E. M. (2013). Indicadores Ambientales para la Gestión de los Residuos Sólidos Domiciliarios en Rosario, Argentina. *DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible*, 18.
- Geilfus, F. (1997). *Ochenta herramientas para el desarrollo participativo*. El Salvador: EDICPSA.

- George, L. (2018, 03 05). Crecimiento de la demanda se desplazará hacia petroquímicas desde combustibles para motores: AIE. *Gestión*, p. 1.
- Gómez Bastar, S. (2012). *Metodología de la Investigación*. México: Red Tercer Milenio S.C.
- Hernández Sampieri, R., Baptista Lucio, P., & Fernández Collao, C. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ta ed.). México: Mcgraw - Hill Interamericana de México, S.A. de C.V.
- INACAL. (2015, 11 20). NTP-ISO 14001:2015. *Sistemas de gestión ambiental*. Perú: Inacal.
- INACAL. (2019, 03 19). NTP 900.058.2019. *Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos no municipales*. Perú: Inacal.
- La República. (2017, 10 02). Así se comporta el mercado de combustibles en el Perú. *La República*, p. 1.
- Mallar, M. Á. (2010, 06 01). La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente . *Revista Científica "Visión de Futuro"*, 13(1), 23.
- MEM. (2000). Ley N° 27377. *Ley de Actualización en Hidrocarburos de la Ley N° 26221 Ley Orgánica de Hidrocarburos*. Perú: El Peruano.
- MEM. (2012). Decreto Supremo N° 005-2012-EM. *Reglamento de Seguridad para Establecimientos de Venta al Público de Combustibles Derivados de Hidrocarburos* . Peru: El Peruano.
- MEM. (2014). Decreto Supremo N° 039-2014-EM. *Reglamento para la Protección Ambiental en las Actividades de Hidrocarburos* . Perú: El Peruano.
- MINAM. (2005). Ley N° 28611 . *Ley General del Ambiente*. Perú: El Peruano.
- MINAM. (2016). *Aprende a prevenir los efectos del mercurio*. Lima: Gráfica39 S. A. C.

MINAM. (2016). D.L. N° 1278. *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Perú: El Peruano.

MINAM. (2017). D.S.N° 014-2017-MINAM. *Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278*. Perú: El Peruano.

Niño Rojas, V. M. (2011). *Metodología de la Investigación*. Colombia: Ediciones de la U.

OEFA. (2013). Ley N° 30011. *Ley que modifica la Ley N° 29325 - Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental*. Perú: El Peruano.

ONU - CDS. (1992, 06 03-14). Agenda 21. Río de Janeiro, Brasil: ONU - Comisión para el Desarrollo Sostenible.

Roca Landa, D. H. (2018). Tesis. *Implementación de Manejo de Residuos Sólidos para la adecuada disposición en la Empresa Ediciones Lexicom S.A.C*. Perú: Universidad César Vallejo.

Rodríguez Valencia, J. (2002). *Estudio de sistemas y procedimientos administrativos* (3ra. ed.). México, México: Cengage Learning.

Salinas Meruane, P., & Cárdenas Castro, M. (2008). *Métodos de investigación social*. Ecuador: Editorial "Quipus", CIESPAL.

Shadish, W., & Cook, T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. New York: Houghton Mifflin Company.

UASLP. (1999). Efectos en Salud Asociados con la Ambiental Exposición a Residuos Peligrosos. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí - Laboratorio de Toxicología.

Vara Horna, A. A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa*. Lima: USMP.

Zabala Salazar , H. (2005). *Planeación Estratégica aplicada a Cooperativas y demás formas asociativas y solidarias*. Colombia: Editorial Universidad Cooperativa de Colombia.

### Referencias electrónicas

ALS Global. (2016, 05 06). *ALS Global*. Retrieved 05 07, 2019, from <https://www.alsglobal.es>: <https://www.alsglobal.es/acerca-de-als/presentacion-als>

OEFA. (2015, 01). “Fiscalización ambiental de residuos sólidos de gestión municipal provincial”. Lima, Peru. Retrieved 04 01, 2019, from [https://www.oefa.gob.pe/?wpfb\\_dl=13926](https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=13926)

OSINERGMIN. (2019, 09 01). Reporte Semestral de Monitoreo del Mercado de Hidrocarburos : Primer Reporte 2019. Lima, Perú. Retrieved 09 14, 2019, from [http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Reportes\\_de\\_Mercado/Osinergmin-RSMMH-I-2019.pdf](http://www.osinergmin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/Osinergmin-RSMMH-I-2019.pdf)

Pérez Jaramillo , C. M. (2011). *Los Indicadores de gestión*. Retrieved 05 07, 2019, from <http://www.visionadministrativa.info/biblioteca/control/indicadores/losindicadoresdegestion.pdf>

Ruiz Bolívar, C. (2015). *Universidad Pedagógica Experimental Libertador*. Retrieved 03 26, 2019, from <http://www.ipb.upel.edu.ve>: <http://200.11.208.195/blogRedDocente/alexisduran/wp-content/uploads/2015/11/CONFIABILIDAD.pdf>

Shuttleworth, M. (2009, 07 14). Retrieved 04 24, 2019, from Explorable: <https://explorable.com/es/estudio-longitudinal>

## **ANEXOS**

**ANEXO 01**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA		OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	
IMPLEMENTACIÓN DE UN PROCEDIMIENTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS EN EL PROCESO DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE LÍQUIDO EN EL GRIFO SANTA ÚRSULA, LIMA	PRINCIPAL	¿La implementación de un procedimiento en el proceso de abastecimiento contribuirá a tener un adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos que se generan como consecuencia de derrames de combustibles líquidos en el Grifo Santa Úrsula, Lima?	Implementar un procedimiento en el proceso de abastecimiento para el adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos que se generan como consecuencia de derrames de combustibles líquidos en el Grifo Santa Úrsula, Lima.				
	ESPECÍFICOS	¿En cuál de los procesos del Grifo Santa Úrsula ocurre la mayor probabilidad de derrame de combustible líquido y sus causas?	Identificar en que proceso del Grifo Santa Úrsula, ocurre la mayor probabilidad de derrame de combustible líquido y sus causas				APLICADA EXPLICATIVA EXPERIMENTAL LONGITUDINAL CUANTITATIVA
		¿Existe un manejo adecuado Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados como consecuencia de derrame de combustible líquido en el proceso de abastecimiento, en el Grifo Santa Úrsula?	Realizar un diagnóstico del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos actual generados como consecuencia de derrame de combustible líquido en el proceso de abastecimiento, en el Grifo Santa Úrsula	DEPENDIENTE "Residuos Sólidos Peligrosos generados"	>> cantidad de residuos generados >> gasto operacional mensual por manejo de residuos		
		¿Cuáles y cuántos son los residuos sólidos peligrosos que se generan en el Grifo Santa Úrsula, Lima?	Caracterizar y cuantificar los Residuos Sólidos Peligrosos que se generan en el Grifo Santa Úrsula				
		¿Qué acciones se proponen implementar para optimizar el proceso de abastecimiento de combustible en el Grifo Santa Úrsula, Lima?	Diseñar e implementar un procedimiento en el proceso de abastecimiento del Grifo Santa Úrsula	INDEPENDIENTE "Implementación de procedimiento"	>> % personal capacitado >> % reportes semanales enviados a administración		
		¿La matriz de Indicadores permitirá evaluar y hacer seguimiento del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados en el Grifo Santa Úrsula ?	Proponer indicadores para la evaluación y seguimiento del Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos generados en el Grifo Santa Úrsula				
<p>HIPOTESIS:</p> <p>Ho: U1 = U2: No existen diferencias significativas entre los residuos sólidos peligrosos (generados como consecuencia del derrame de combustible) a los cuales se les implementó un procedimiento en el proceso de abastecimiento</p> <p>Ha: U1 &gt; U2: Existen diferencias significativas entre los residuos sólidos peligrosos (generados como consecuencia del derrame de combustible) a los cuales se les implementó un procedimiento en el proceso de abastecimiento</p>							

**ANEXO 02**  
**FORMULARIO DE ENCUESTA**

## **ENCUESTA**

1. A su criterio, en cuál de los procesos que se realizan en su centro de trabajo ocurre con mayor frecuencia el derrame de combustible?
  - a. Almacenamiento
  - b. Recepción
  - c. Abastecimiento
  
2. De estas posibles razones que originan los derrames de combustible en el proceso de abastecimiento , ordenarlas del 1 al 8 según su criterio:
  - ( ) Falta de capacitación
  - ( ) Falta de control de los superiores
  - ( ) Indiferencia con el medio ambiente
  - ( ) Insuficientes materiales
  - ( ) Ausencia de documentos y registros
  - ( ) Ausencia de indicadores
  - ( ) Falta de procedimiento
  - ( ) Fluidez del combustible
  
3. ¿A qué se denominan residuos sólidos peligrosos?
  - a. Residuos que se generan en los núcleos urbanos o en sus zonas de influencia: domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios
  - b. Residuos que tengan al menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad.
  - c. Residuos biodegradables de origen vegetal o animal, susceptibles de degradarse biológicamente
  
4. Generamos residuos sólidos peligrosos desde:
  - a. El momento en que se producen
  - b. Que agrupamos residuos con características similares
  - c. El momento en que los desechamos
  
5. Segregamos residuos sólidos peligrosos cuando:
  - a. Retiramos los residuos fuera del área
  - b. Aislamos los residuos
  - c. Agrupamos residuos con características similares
  
6. ¿Conoce los riesgos de no hacer la separación de residuos sólidos peligrosos de los no peligrosos?
  - a. Sí
  - b. No
  
7. Los waypes, trapos o similares, impregnados con combustible deben almacenarse en tacho de color:
  - a. Blanco
  - b. Negro
  - c. Rojo

8. Los restos de arena impregnada con combustible, deben almacenarse en tacho de color:
  - a. Azul
  - b. Negro
  - c. Rojo
  
9. Las bolsas o envases plásticos impregnados con restos de aceite o combustible, deben almacenarse en tacho de color:
  - a. Blanco
  - b. Negro
  - c. Rojo
  
10. Los cartones o papeles impregnados con restos de aceite o combustible, deben almacenarse en tacho de color:
  - a. Blanco
  - b. Azul
  - c. Rojo
  
11. La recolección y transporte de los residuos sólidos peligrosos, debe ser realizado por:
  - a. Una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos Peligrosos
  - b. Los camiones municipales
  - c. Una movilidad propiedad del grifo exclusivo para este tipo de servicio
  
12. La disposición final de los residuos sólidos peligrosos, debe ser realizado por:
  - a. Una movilidad propiedad del grifo exclusivo para este tipo de servicio
  - b. Los camiones municipales
  - c. Una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos Peligrosos
  
13. ¿Cree usted que si existiera un procedimiento en el proceso en el que ocurre la mayor cantidad de derrames, se mejoraría la disposición final de los residuos peligrosos en su centro de trabajo?
  - a. Sí
  - b. No
  
14. ¿Estaría usted dispuesto a participar en una capacitación respecto a temas de cuidado del medio ambiente?
  - a. Sí
  - b. No

**ANEXO 03**  
**CAPACITACIONES**




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Residuos sólidos según su origen**

TIPO DE RESIDUO SÓLIDO	GENERADOS POR...	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
1. Residuo domiciliario	Actividades domésticas realizadas en los domicilios.	Restos de alimentos, revistas, botellas, latas, etc.	
2. Residuo comercial	Establecimientos comerciales de bienes y servicios.	Papeles, plásticos, embalajes diversos, residuos producto del uso personal, latas, etc.	
3. Residuo de limpieza de espacios públicos	Servicios de barrido y limpieza de plazas, veredas, plazas y otras áreas públicas.	Papeles, plásticos, envolturas, restos de plantas, etc.	
4. Residuo de establecimiento de atención de salud	Procesos y actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios, clínicas, quiniarias, entre otros afines.	Agujas, gases, algodones, órganos patológicos, etc.	

Capacitación: Gestión de Residuos

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Residuo industrial	Actividades de las diversas ramas industriales, como manufactura, minera, química, energética, pesquera y otras similares.	Lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papeles, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias peligrosas.	
6. Residuo de las actividades de construcción	Actividades de construcción y demolición de obras, fundamentalmente inertes.	Piedras, bloques de concreto, maderas, entre otros, (desmonte).	
7. Residuo agropecuario	Actividades agrícolas y pecuarias.	Envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc.	
8. Residuo de instalaciones o actividades especiales	Generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar ciertos servicios públicos o privados.	Residuos de plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, entre otros.	

Fuente: Ministerio del Ambiente, 2010. Guía de manejo de residuos para la gestión de la basura en el hogar.

Capacitación: Gestión de Residuos

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, aprobado mediante Decreto Legislativo N° 1278**



**Aspectos que se regulan en la Nueva Ley**

- 8 Prioriza la eficiencia de materiales, la minimización y segregación de residuos sólidos en la fuente.
- 9 Promueve el aprovechamiento de residuos aprovechables, dinamizando las transacciones comerciales entre generadores.
- 10 Descentraliza (entre SENACE, GORE y Municipalidades Provinciales) las competencias para aprobar Estudios Ambientales y Expedientes Técnicos de IRS\*, reduciendo los plazos y promoviendo la inversión pública y privada.
- 11 Otorga las competencias de supervisión, fiscalización y sanción al OEFA, para infraestructura de residuos sólidos con el objetivo que dichas acciones deriven en una buena gestión y manejo de residuos sólidos.

Capacitación: Marco Legal

---

---

---

---

---

---

---

---

**Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM**

**Opinión técnica definitoria de peligrosidad**

El generador que requiera de la opinión técnica definitoria debe presentar los siguientes documentos:

- a) Memoria descriptiva de los procesos.
- b) Copia simple de las hojas de seguridad de los insumos que intervinieron en los procesos.
- c) Informe de ensayo que contenga los resultados de análisis físico-químico, microbiológico, radiológicos, toxicológico



Capacitación: Marco Legal

---

---

---

---

---

---

---

---




**Fortalecimiento del MINAM en materia de residuos sólidos - Creación de la Dirección General de Gestión de Residuos Sólidos (Decreto Supremo. 002-2017-MINAM)**

Capacitación: Marco Legal

---

---

---

---

---

---

---

---



Planificación de la segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos sólidos

Capacitación: Técnicas de Segregación de residuos

---

---

---

---

---

---

---

---

¿Por qué es importante esta actividad?



Capacitación: Técnicas de Segregación de residuos

---

---

---

---

---

---

---

---



Segregación en la fuente y recolección selectiva de residuos



Capacitación: Técnicas de Segregación de residuos

---

---

---

---

---

---

---

---

Resolución Directoral N° 003-2019-INACAL/DN del Instituto Nacional de Calidad (Inacal), en coordinación con el Ministerio del Ambiente (Minam), se aprueba la norma técnica peruana (NTP) 900.058.2019 Gestión de Residuos, referida al Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos.

Tipo de residuo	Color
Papel y cartón	Azul
Plástico	Blanco
Metales	Amarillo
Orgánicos	Marrón
Vidrio	Plomo
Peligrosos	Rojo
No aprovechables	Negro

Capacitación: Clasificación de residuos - Código de colores

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Capacitación: Clasificación de residuos - Código de colores

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



Capacitación: Clasificación de residuos - Código de colores

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

LEY N° 27314 (DECRETO LEGISLATIVO N° 1278)

Artículo 32

ETAPA	IDENTIFICACIÓN
Barrido y limpieza de espacios públicos	no corresponde
Segregación	no se ha implementado correctamente
Almacenamiento	no existe un almacenamiento temporal
Comercialización	no corresponde
Recolección y Transporte	no corresponde
Transferencia	no corresponde
Tratamiento	no corresponde
Disposición final	no corresponde

Capacitación: Manejo y disposición de residuos sólidos

---

---

---

---

---

---

---

---

**SEGREGACIÓN EN LA FUENTE**



Capacitación: Manejo y disposición de residuos sólidos

---

---

---

---

---

---

---

---

**ALMACENAMIENTO**



Capacitación: Manejo y disposición de residuos sólidos

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

**ANEXO 04**  
**PROCEDIMIENTO**

	<p>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</p>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 01 de 08

## 1. OBJETIVO

- El objeto de este procedimiento es reducir la generación de residuos a través de buenas prácticas operacionales, capacitación y sensibilización.
- Disponer de forma segura los residuos sólidos peligrosos a fin de cuidar la salud y el medio ambiente.

## 2. ALCANCE

A todo el personal de la estación de servicios Grifo Santa Úrsula /o terceros que laboren bajo su responsabilidad.

## 3. CAMPO DE APLICACIÓN

Proceso de abastecimiento de combustible

## 4. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM
- D.L. 1065 Decreto Legislativo que modifica la Ley N°27314, Ley general de residuos sólidos
- Norma técnica peruana (NTP) 900.058.2019 Gestión de Residuos - Código de Colores para el Almacenamiento de Residuos Sólidos
- Nueva Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Ley N° 27314, D.L. N°1278

## 5. DEFINICIONES

- Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- Residuos Sólidos: Aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de

	<p>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</p>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 02 de 08

lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente. Esta definición incluye a los residuos generados por eventos naturales.

- Residuo Peligroso: Todo aquel residuo en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritables, representen un riesgo para el equilibrio ecológico o el ambiente. Todo envase de producto peligroso o que haya contenido algún producto considerado peligroso, es también residuo peligroso.
- EPS-RS: Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos autorizada por la autoridad competente.
- Manejo de Residuos Sólidos: Es toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo usado desde la generación del residuo hasta su disposición final
- Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.
- Segregación: Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.
- Almacenamiento: Acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
- Recolección: Acción de recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado y continuar su posterior manejo en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.
- Reaprovechamiento: Volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye un residuo sólido.
- Comercialización: Se refiere a la compra y/o venta de los residuos sólidos recuperables para obtener un beneficio económico.

	<p>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</p>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 03 de 08

- Transporte: Actividad que desplaza a los residuos sólidos desde la fuente de generación hasta la estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.
- Transferencia: Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos sólidos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad.
- Tratamiento: Cualquier proceso, método o técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.
- Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.
- Bloque Sanitario: Infraestructura donde se acopia los residuos sólidos Generados para su segregación y/o almacenamiento temporal.

## 6. RESPONSABILIDADES

### Gerente general

- Aprobar la implementación del procedimiento.
- Proporcionar los recursos financieros para habilitar dentro del grifo un área para el almacenamiento temporal, proveer los implementos y materiales, contratar un servicio de recolección de residuos sólidos peligrosos autorizado.
- Capacitar a todo el personal en manejo de residuos sólidos peligrosos

### Administrador

- Asegurar y evaluar el cumplimiento del presente procedimiento.
- Realizar las gestiones necesarias para la disposición final de los residuos peligrosos en el relleno sanitario de seguridad de la ciudad a través de una EPS-RS autorizada, de acuerdo a las normas legales y administrativas vigentes.

	<p>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</p>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 04 de 08

### Griferos

- Cumplir con el presente procedimiento.
- Realizar la clasificación, el embolsado y traslado de los residuos hasta el almacén temporal, aplicando el código de colores en la segregación
- Minimizar su volumen de producción de residuos.

## 7. DESARROLLO

Procedimiento: Contención de derrames de combustible

1. Suspender el flujo
2. Desconectar el surtidor
3. Delimitar el área con arena de ser necesario
4. Limpiar el derrame
5. Seleccionar material: arena, trapos o waypes, papeles o cartón, envases
6. Recoger inmediatamente utilizando guantes
7. Colocar los residuos en una bolsa
8. Dirigirse al almacén temporal
9. Pesar en la balanza de propiedad del grifo
10. Registrar el peso en la bolsa
11. Deposite los residuos en el tacho, según corresponda

ROJO: arena

NEGRO: waype, trapos

BLANCO: envases plásticos

AZUL: cartón, papel

Retome el proceso de abastecimiento

	<b>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</b>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 05 de 08

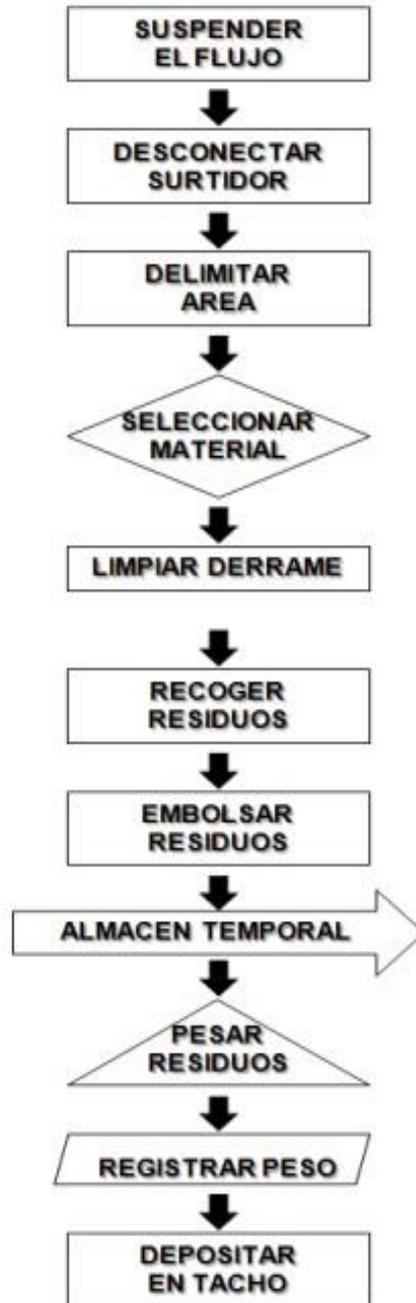


Figura 1. Flujograma de procedimiento de contención de derrames de combustible  
Fuente: Elaboración propia

	<b>PROCEDIMIENTO:</b> CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 06 de 08

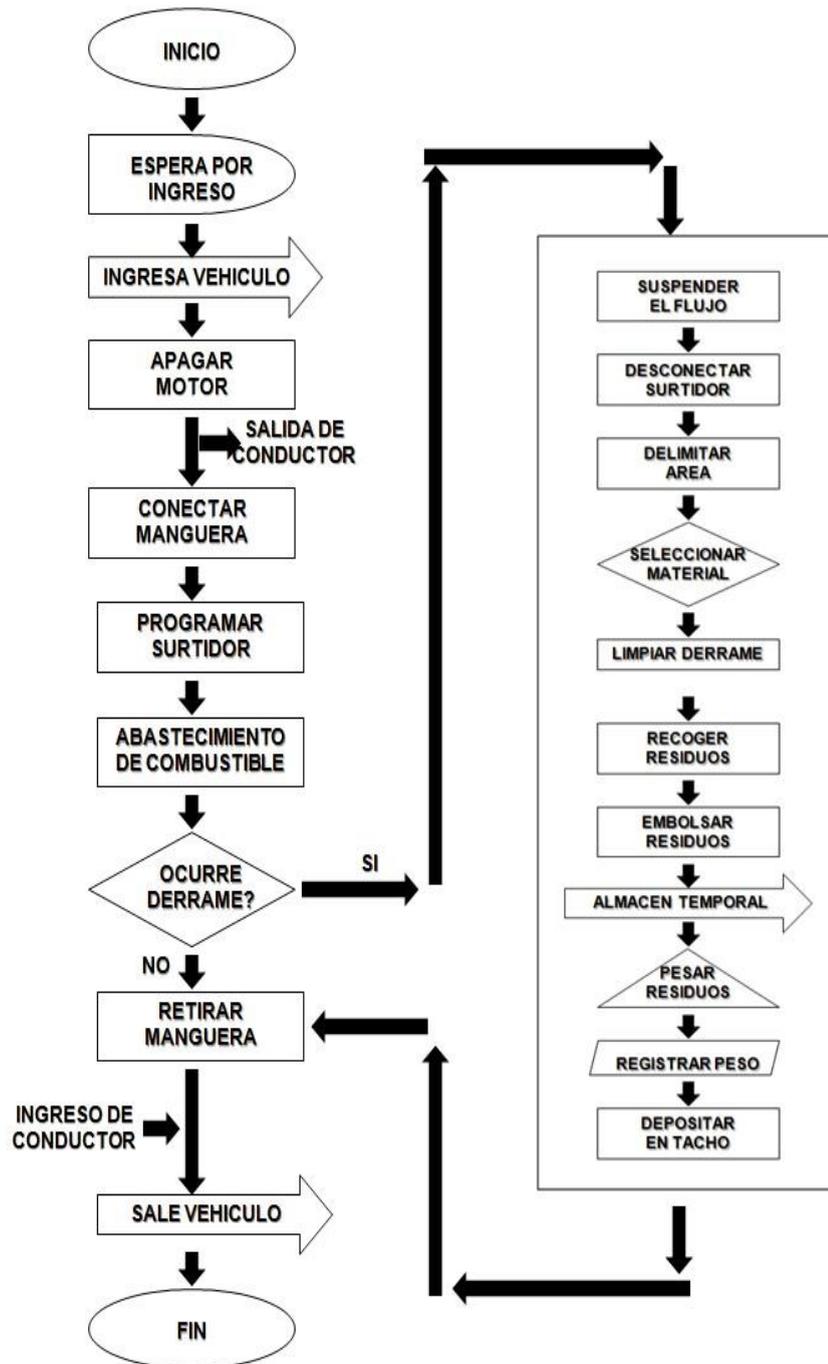


Figura 2. Implementación del procedimiento en el proceso de abastecimiento  
 Fuente: Elaboración propia

	<b>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</b>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 07 de 08

## 8. SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN

El seguimiento lo realizará el área administrativa en tanto se asigne un coordinador medio ambiental. La medición se realizará a través de la entrega de los las Fichas de Registros.

## 9. REGISTROS

- Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Mensual (administración)
- Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Semanal (operaciones)

## 10. ANEXOS

<b>GRIFO SANTA URSULA</b>				
<b>RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS GENERADOS CONSOLIDADO MENSUAL</b>				
OPERADOR	(en Kilogramos)			
	WAYPES	ENVASE	PAPEL	ARENA
TM01				
TM02				
TM03				
TM04				
TT01				
TT02				
TT03				
TT04				
TN01				
TN02				
TN03				
TN04				
TOTAL				
OBSERVACIONES				

Figura 3. Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Mensual  
Fuente: Elaboración Propia

	<b>PROCEDIMIENTO: CONTENCIÓN DE DERRAMES DE COMBUSTIBLE</b>	Fecha de Aprobación 15/03/2019	Código GSU-GG-PR-01
		Versión: 01	Página 08 de 08

GRIFO SANTA ÚRSULA													
RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS GENERADOS CONSOLIDADO MENSUAL													
Trabajador: .....							Semana: del..... al.....						
DÍA	WAYPE / TRAPO												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	
DÍA	PAPEL / CARTON												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	
DÍA	ENVASES PLÁSTICOS												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	
DÍA	ARENA												
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
OBSERVACIONES												TOTAL kg	

Figura 4. Ficha de Registro de Residuos Sólidos Peligrosos Semanal  
Fuente: Elaboración Propia