

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**



**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ACTIVIDADES
DE PROSPECCIÓN SÍSMICA”**

Presentado por:

Dino Loza Charaja

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima – Perú

2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

**Ciclo Optativo de Especialización y Profesionalización
en Gestión de Calidad y Auditoría Ambiental**

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA
ACTIVIDADES DE PROSPECCIÓN SÍSMICA”**

Presentado por:

Dino Loza Charaja

Trabajo de Titulación para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentado y Aprobado por el siguiente jurado:

Mg. Quim. Lizardo Visitación Figueroa

Presidente

Mg. Quim. Mary Flor Césare Coral

Miembro

Mg. Sc. Wilfredo Baldeón Quispe

Miembro

Mg. Sc. Ever Menacho Casimiro

Asesor

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme las fuerzas cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

A mi familia fuente de apoyo constante e incondicional en toda mi vida y más aún en mis duros años de carrera profesional y en especial a mis padres que sin su ayuda hubiera sido imposible culminar mi profesión.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
	2.1. OBJETIVO PRINCIPAL	3
	2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
III.	REVISION DE LITERATURA.....	4
	3.1. PROSPECCIÓN SÍSMICA	4
	3.2. RESIDUOS.....	4
	3.2.1. Residuos Sólidos	4
	3.3. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	5
	3.3.1. Minimización	5
	3.3.2. Segregación.....	5
	3.3.3. Acondicionamiento	6
	3.3.4. Almacenamiento de los residuos.....	7
	3.3.5. Tratamiento.....	7
	3.3.6. Transporte externo	8
	3.3.7. Disposición Final	8
	3.4. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	8
	3.5. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	9
	3.6. RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS	10
	3.7. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	11
	3.8. MARCO LEGAL	12
	3.8.1. Leyes Generales	12
	3.8.2. Sector Hidrocarburos.....	14
	3.8.3. Otros Sectores	14
	3.8.4. Normas Técnicas Peruanas	15
	3.9. DESCRIPCIÓN DE PROSPECCIÓN SÍSMICA.....	15
	3.9.1. Introducción de las Operaciones de Prospección Sísmica	15
	3.9.2. Descripción de las Operaciones de Prospección Sísmica.....	16
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	21
	4.1. MATERIALES	21
	4.2. METODOS	22
	4.2.1. Fase General de Campo.....	22

4.2.2. Fase Gabinete.....	24
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	26
5.1. ENCUESTAS AL PERSONAL.....	26
5.2. CAPACITACIÓN AL PERSONAL ENCARGADO DE REALIZAR LA CARACTERIZACIÓN	32
5.3. CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS.....	32
5.3.1. Determinación del Volumen Generado	40
5.4. DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	42
5.4.1. Identificación de la clasificación de residuos en el punto de generación.....	42
5.4.2. Sistema de recolección dentro del proyecto	43
5.4.3. Almacenamiento temporal.....	43
5.4.4. Transporte de Residuos	44
5.4.5. Disposición Final de los Residuos.	44
5.5. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PARA ACTIVIDADES DE PROSPECCIÓN SÍSMICA EN HIDROCARBUROS	44
5.5.1. Introducción	44
5.5.2. Antecedentes	45
5.5.3. Objetivo	46
5.5.4. Producción de residuos.....	46
5.5.5. Manejo de Residuos	47
5.6. PLAN DE CAPACITACIONES	58
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES	60
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	61
IX. ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Generación de Residuos Sólidos – No Peligrosos generados en el proyecto de sísmica (15 días de caracterización).....	34
Tabla N° 2: Generación de Residuos Sólidos – Peligrosos generados en el proyecto de sísmica (15 días de caracterización)	36
Tabla N° 3: Generación de Residuos Líquidos – Peligrosos generados en el proyecto de sísmica (15 días de caracterización)	38
Tabla N° 4: Volumen Acumulado de Residuos No Peligrosos	40
Tabla N° 5: Volumen Acumulado de Residuos Peligrosos Sólidos	41
Tabla N° 6: Volumen Acumulado de Residuos Peligrosos Líquidos	41
Tabla N° 7: Costo de Disposición Final	44
Tabla N° 8: Producción de Residuos.....	47
Tabla N° 9: Código de Colores Propuesto.....	48
Tabla N° 10: Tipo de Residuos Generados	49
Tabla N° 11: Alternativas de Tratamiento por Tipo de Residuos.....	54
Tabla N° 12: Disposición Final de Residuos por tipo de Residuo	56
Tabla N° 13: Plan de Capacitaciones	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Flujograma del Proceso de Sísmica en Hidrocarburos	17
Figura N° 2: Determinación de Volumen de Residuos.....	23
Figura N° 3: ¿Qué tiempo tiene laborando en la empresa?.....	27
Figura N° 4: ¿Sabe usted que son los residuos?	27
Figura N° 5: ¿Conoce usted si la empresa realiza Manejo de residuos?	28
Figura N° 6: ¿Usted cumple con el Manejo de residuos?	28
Figura N° 7: ¿Usted sabe qué hace la empresa con los residuos?	29
Figura N° 8: ¿Cómo clasifica a los residuos?.....	29
Figura N° 9: ¿Conoce el Código de Colores?	30
Figura N° 10: ¿Usted ha recibido alguna charla sobre el Manejo de Residuos?.....	30
Figura N° 11: ¿Usted cree que el manejo de los residuos es importante?	31
Figura N° 12: ¿Cómo calificaría el manejo de residuos de la empresa?.....	31
Figura N° 13: Porcentaje de generación de RRSS No Peligrosos	35
Figura N° 14: Porcentaje de generación de Residuos Sólidos Peligrosos	37
Figura N° 15: Porcentaje de generación de Residuos Líquidos Peligrosos	39
Figura N° 16: Figura de distribución del área de Almacenamiento Intermedio / Central de Residuos.....	53

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Encuesta de Manejo de Residuos	63
Anexo N° 2: Formato de recepción de residuos	64
Anexo N° 3: Etiquetas para rotulación de residuos peligrosos.....	65
Anexo N° 4: Plan de Contingencias	66
Anexo N° 5: Formato-Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.....	72
Anexo N° 6: Formato-Declaración de Manejo de Residuos Sólidos.....	74

RESUMEN

El presente trabajo propone la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos Para Actividades de Prospección Sísmica; que le permitirá el cumplimiento del marco legal peruano y una eficiente gestión de residuos originados dentro de sus actividades.

Se realizaron entrevistas y encuestas al personal, con el fin de tener un punto de partida del conocimiento y predisposición en la implementación del Plan. Paralelamente se realizó la caracterización de los residuos, implementando in sistema para la recolección y muestreo en el ámbito del proyecto. Se realizó el diagnóstico del sistema de manejo de residuos, abarcando desde la generación hasta la disposición final de los residuos.

Se realizó el análisis de los residuos generados tanto cuantitativamente, como en sus volúmenes, para poder optimizar el almacenaje en el ámbito del proyecto y por consiguiente manejar adecuadamente los recursos dentro del presupuesto establecido por la empresa para conseguir ahorros significativos.

Así mismo, este plan sirvió para identificar las opciones de minimización de residuos sólidos y posibilidades de implementación de tecnologías más limpias.

Palabras Clave: Residuos sólidos, Residuos sólidos peligrosos, Residuos líquidos Peligrosos, Minimización.

I. INTRODUCCIÓN

Constituyendo una de las etapas importantes de la exploración Petrolera, la Prospección sísmica ha incrementado sus actividades, por lo que se hace necesario la implementación de planes para mitigar sus posibles impactos al medio ambiente y siendo uno de los más importantes la generación de residuos.

Este Plan de Manejo Residuos Sólidos surge ante la necesidad de solucionar los problemas ambientales y el impacto negativo que causan los residuos sólidos al ambiente.

El Plan de Manejo de residuos sólidos; abarca todas las etapas del manejo de residuos sólidos, así como los aspectos técnicos, ambientales y legales que le son afines. Así mismo establece las prácticas de manejo apropiadas y los métodos de disposición final para cada tipo de residuo generado por las actividades que forman parte de los proyectos de la etapa de Prospección Sísmica.

En el Perú muchas empresas están tratando de mejorar su gestión de residuos pero se están enfrentando a funcionarios y trabajadores que tienen poca sensibilidad ambiental, fuerte resistencia al cambio, desconocimiento de buenas prácticas ambientales y de los problemas ambientales y de salud asociados a su actividad laboral.

Actualmente, la normatividad ambiental peruana está en pleno desarrollo con un enfoque preventivo, integral y transectorial. El espíritu de estas normas apunta a la prevención de la contaminación y a que "el que contamina paga" y recomienda tener programas de minimización de residuos o 4R's (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar).

La Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 (publicada el 21 de julio del 2000) y su Proyecto de Reglamento (abril del 2002) establecen derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

La gestión de residuos sólidos constituye un elemento básico para implementar actividades ambientales consideradas en el ámbito de gestión, como lo es la separación en origen de residuos y su posterior reutilización. Por otro lado, el comenzar a introducir conceptos ambientales mediante actividades prácticas, generará un aumento en la conciencia ambiental y un cambio cultural en temas relacionados con los residuos sólidos.

Para lograr una adecuada gestión de residuos sólidos, es necesario partir por la elaboración del diagnóstico de la situación de los residuos sólidos, y así poder establecer objetivos, estrategias y metas necesarias para el corto, mediano y largo plazo, que permitan asegurar una eficiente y eficaz gestión de residuos; desde la generación hasta la disposición final de los residuos sólidos.

Con la participación de todos los actores involucrados en la gestión de los residuos, en donde juega un rol importante la participación de los colaboradores, dicho Plan toma el nombre de: "PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA ACTIVIDADES DE PROSPECCIÓN SÍSMICA".

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO PRINCIPAL

- Formular un Plan de Gestión de Residuos Sólidos generados en las Actividades de Prospección Sísmica en Hidrocarburos Selva.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar un diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos generados por las actividades de la empresa.
- Elaborar la caracterización de los residuos generados por la empresa.
- Elaborar una propuesta de manejo de residuos sólidos, con ayuda del diagnóstico situacional.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1. PROSPECCIÓN SÍSMICA

La prospección sísmica es una herramienta de investigación poderosa, ya que con ella se puede inspeccionar con buena resolución desde los primeros metros del terreno (sísmica de alta resolución o sísmica superficial; shallow seismic) hasta varios kilómetros de profundidad (sísmica profunda; deep seismic). Así, para la sísmica profunda se utilizan fuentes de energía muy potentes (explosivos o camiones vibradores) capaces de generar ondas elásticas que llegan a las capas profundas del subsuelo, mientras que para la sísmica superficial se utilizan martillos de impacto, rifles sísmicos y explosivos de baja Energía. (Gayá, M. 2004)

3.2. RESIDUOS

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario. (CEPIS, 1993) Todo material (sólido, semisólido, líquido o contenedor de gases) descartado, es decir que ha sido abandonado, es reciclado o considerado inherente mente residual. (EPA, 1980).

Todo material que no tiene un valor de uso directo y que es descartado por su propietario. (ONU, 1991) Incluye cualquier material descrito como tal en la legislación nacional, cualquier material que Figura como residuo en las listas o tablas apropiadas, y en general cualquier material excedente o de desecho que ya no es útil ni necesario y que se destina al abandono. (PNUMA, 2008)

3.2.1. Residuos Sólidos

Según la Ley General de Residuos Sólidos del Perú (Ley N° 27314), son 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 lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente.

3.3. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final. (Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos)

La gestión incluye las siguientes operaciones o procesos:

3.3.1. 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 (Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

El D.S 057-2004-PCM Art. 45 indica que El generador aplicará estrategias de minimización o reaprovechamiento de residuos, las cuales estarán consignadas en su respectivo plan de manejo de residuos, las que serán promovidas por las autoridades sectoriales y municipalidades provinciales.

Reciclar, es utilizado por todos, pero no utilizado correctamente, es bueno precisar lo siguiente: normalmente le decimos reciclar sólo a la actividad de recolectar y separar materiales que son considerados como desechos, con el objeto que puedan ser reprocesados por la industria y vuelvan a entrar en la corriente del consumo. (Ruíz, A. 2005)

La gestión de los proyectos deben ser basados en la aplicación de políticas organizacionales destinadas a organizar, mejorar y optimizar los procesos relacionados a su actividad, como también a promover la participación del personal en la minimización de los residuos sólidos. (Pfeffer, J. 1992).

3.3.2. Segregación

Acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial (Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

El D.S N° 057-2004-PCM en los Art. 16° y art 55° La segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación o en la instalación de tratamiento operada por una EPS-RS o una municipalidad, en tanto ésta sea una operación autorizada, o respecto de una EC-RS cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos previa a su comercialización., con el objetivo principal de evitar la mezcla de residuos para no incrementar el riesgo potencial de los residuos peligrosos y evitar una mala disposición final.

3.3.3. Acondicionamiento

El D.S N° 057-2004-PCM en el art. 38° Los residuos deben ser acondicionados de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, su incompatibilidad con otros residuos, así como las reacciones que puedan ocurrir con el material del recipiente que lo contiene. Los recipientes deben aislar los residuos peligrosos del ambiente y cumplir cuando menos con lo siguiente:

- Que su dimensión, forma y material reúna las condiciones de seguridad previstas en las normas técnicas correspondientes, de manera tal que se eviten pérdidas o fugas durante el almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte;
- El rotulado debe ser visible e identificar plenamente el tipo de residuo, acatando la nomenclatura y demás especificaciones técnicas que se establezcan en las normas correspondientes;
- Deben ser distribuidos, dispuestos y ordenados según las características de los residuos;
- Otros requisitos establecidos en el Reglamento y normas que emanen de éste.

Para elegir el recipiente más adecuado para cada residuos va a depender de: (Monge, 2006)

- Las características del residuo
- La cantidad generada
- El tipo de transporte
- La necesidad de tratamiento
- La forma de disposición a ser adoptada

3.3.4. Almacenamiento de los residuos

El D.S N° 057-2004-PCM Art. 41° indica que el almacenamiento en las unidades productivas, denominado almacenamiento intermedio, podrá realizarse mediante el uso de un contenedor seguro y sanitario; el cual deberá estar ubicado en las unidades donde se generan los residuos peligrosos, en un área apropiada, de donde serán removidos hacia el almacenamiento central. Este almacenamiento, debe cumplir con los aspectos indicados en el artículo anterior, según corresponda.

El D.S N° 057-2004-PCM Art. 40° El almacenamiento central para residuos peligrosos, en instalaciones productivas u otras que se precisen, debe estar cerrado, cercado y, en su interior se colocarán los contenedores necesarios para el acopio temporal de dichos residuos, en condiciones de higiene y seguridad, hasta su evacuación para el tratamiento o disposición final.

La Norma Técnica NTP 900.058.2005 del Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual (INDECOPI) se establecen los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos.

Se define como la contención temporal de los mismos en un área debidamente habilitada, que contemple nociones de seguridad. En este lugar los residuos se encuentran en espera de su reciclaje/recuperación, tratamiento o disposición final adecuada. (Monge, 2006)

3.3.5. 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 (Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

Se define tratamiento de residuos a las técnicas, métodos o procesos con los cuales se puede cambiar las características físicas, químicas o biológicas de manera que se produzca un desecho no peligroso o disminuya la peligrosidad para su disposición final (Quesada, H. et al, 2007).

3.3.6. Transporte externo

El D.S N° 057-2004-PCM Art. 42° Cualquier operación de transporte de residuos fuera de las instalaciones del generador, debe ser realizada por una EPS-RS. Si se trata de residuos peligrosos, dicha operación deberá registrarse en el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.

Por lo dispuesto por la Ley General de residuos las EPS-RS son las únicas autorizadas para poder prestar servicios de residuos sólidos, las cuales deberán firmar contratos con las municipalidades o con las empresas generadoras para el caso de los residuos no municipales. El contrato es el instrumento mediante el cual se definen las obligaciones específicas de la EPS-RS frente a la autoridad pública o al generador. (Lanegra, 2004).

3.3.7. 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 (Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

El D.S N° 057-2004-PCM Art. 51° La disposición final de residuos peligrosos se sujeta a lo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas que de él se deriven. Se realiza a través de relleno de seguridad o de otros sistemas debidamente aprobados por la Autoridad de Salud de nivel nacional.

3.4. CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Según la Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, se clasifican según su origen en:

a. Residuos domiciliarios

Aquellos que han sido generados en viviendas, como alimentos, periódicos, revistas, botellas, cartón, etc.

b. Residuo comercial

Generados en establecimientos comerciales como mercados, restaurantes, cafeterías, hoteles, etc. y se constituyen de papel, cartón, embalajes, plásticos, etc.

c. Residuo de limpieza de espacios públicos

Generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques, etc., tenemos entre ellos a periódicos, polvo, etc.

d. Residuo de establecimiento de atención de salud

Generados en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios, etc. Estos tipos de residuos se caracterizan por estar contaminados por agentes infecciosos, entre ellos tenemos a jeringas, agujas, gasas, etc.

e. Residuo industrial

Generados en las actividades de los diversos tipos de industria como manufactura, minería, química, etc. Entre ellos se encuentran los plásticos, papeles, madera, metales, que generalmente se encuentran mezclados con otros peligrosos.

f. Residuo de las actividades de construcción

Generados por actividades de construcción y demolición de obras, entre ellos tenemos bolsas, fierros, etc.

g. Residuo agropecuario

Generados por actividades agrícolas y pecuarias, entre ellos tenemos fertilizantes, plaguicidas, etc.

h. Residuo de instalaciones o actividades especiales

Generados en infraestructuras de gran dimensión, complejidad, y riesgo en su operación, con el objeto de prestar servicios públicos o privados, como puertos, aeropuertos, terminales terrestres, etc. También incluyen actividades públicas o privadas como conciertos, campañas, fechas festivas, etc.

3.5. RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

Son aquellos residuos generados en las actividades de las diversas ramas industriales, tales como: manufacturera minera, química, energética, pesquera y otras similares. Estos residuos

se presentan como: lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos considerados peligrosos (Ley N°27314 Ley General de Residuos Sólidos, 2000).

El D.S N° 057-2004-PCM Art. 24° indica que Los residuos del ámbito de gestión no municipal son aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales. No comprenden aquellos residuos similares a los domiciliarios y comerciales generados por dichas actividades. Estos residuos son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores correspondientes.

3.6. RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Son aquellos residuos que, en función de sus características de Corrosividad, Reactividad, Explosividad, Toxicidad, Inflamabilidad y Patogenicidad pueden presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente. No incluye a los residuos radiactivo (CEPIS, 1993).

a. Reactividad

Un residuo es reactivo si muestra una de las siguientes propiedades:

Ser normalmente inestable y reaccionar de forma violenta e inmediata sin detonar; reaccionar violentamente con agua; generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para provocar daños a la salud o al ambiente cuando es mezclado con agua; poseer, entre sus componentes, cianuros o sulfuras que, por reacción, liberen gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes para poner en riesgo a la salud humana o al ambiente; ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un fuerte estímulo inicial o de calor en ambientes confinados.

b. Explosividad

Un residuo es explosivo si presenta una de las siguientes propiedades:

Formar mezclas potencialmente explosivas con el agua; ser capaz de producir fácilmente una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25 a.C. y a 1 atm; ser una sustancia fabricada con el objetivo de producir una explosión o efecto pirotécnico.

c. Toxicidad

Un residuo es tóxico si tiene potencial de causar la muerte, lesiones graves, efectos perjudiciales para la salud del ser humana si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel (CEPIS, 1993).

d. Inflamabilidad

Un residuo es inflamable si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

No ser líquido y ser capaz de, bajo condiciones de temperatura y presión de 25 °C y 1 atm, producir fuego por fricción, absorción de humedad o alteraciones químicas espontáneas y, cuando se inflama, quema vigorosa y persistentemente, dificultando la extinción del fuego; ser un oxidante que puede liberar oxígeno y, como resultado, estimule la combustión y aumentar la intensidad del fuego en otro material.

e. Patogenicidad

Un residuo es patógeno si contiene microorganismos o toxinas capaces de producir enfermedades. No se incluyen en esta definición a los residuos sólidos o líquidos o aquellos generados en el tratamiento de efluentes domésticos (CEPIS, 1993).

Los residuos peligrosos en una industria pueden presentarse de diversas formas.

La exposición a diversas formas de los residuos industriales peligrosos, ya sea que se originen en fábricas o en establecimientos de salud, puede ser por contacto directo o en forma indirecta, a través del aire, el agua o ingesta de alimentos. (OPS. Desechos peligrosos y salud en América Latina y El Caribe, 1994).

3.7. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es el conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos desde su generación, basándose en criterios sanitarios ambientales y de viabilidad técnica y económica para la reducción en la fuente, el

aprovechamiento, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos (Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos).

3.8. MARCO LEGAL

3.8.1. Leyes Generales

a. Constitución Política del Perú

En el Artículo 67 nos dice que el estado determina la Política nacional del Ambiente y promueve el uso sostenible de los Recursos Naturales.

Mientras que en el Artículo 123 se establece que todos tienen el derecho a habitar en un ambiente saludable, ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y preservación del paisaje y naturaleza; todos tienen derecho a conservar dicho ambiente.

b. Ley General del Ambiente, Ley N° 28611

La Ley General del Ambiente (Ley 28611, del 13 de octubre de 2005) establece en su Artículo I que “Toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país”.

Asimismo, en su Artículo VIII, la Ley 28611 establece que el costo de las acciones de prevención relacionadas con la protección del ambiente y de sus componentes de los impactos negativos de las actividades humanas debe ser asumido por los causantes de dichos impactos. De esta manera, el manejo adecuado de los residuos es parte del Plan de Manejo Ambiental del EIA/S aprobado y está incluido en las actividades exploratorias del proyecto.

c. Ley General de Residuos Sólidos, Ley N° 27314

La gestión y manejo de los residuos sólidos de origen industrial, agropecuario, agroindustrial o de instalaciones especiales, que se realicen dentro del ámbito de las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales utilizadas para el desarrollo de dichas actividades, son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos normativos o de fiscalización correspondientes. Además, esta ley clasifica a los residuos sólidos según su origen en:

- Residuos domiciliarios
- Residuos comerciales
- Residuos de limpieza de espacios públicos
- Residuos de establecimientos de atención de salud
- Residuos industriales
- Residuos de las actividades de construcción
- Residuos agropecuarios
- Residuos de instalaciones o actividades especiales.

Todos estos residuos deberán ser adecuadamente tratados y dispuestos finalmente de acuerdo con el lugar de origen, para lo cual se deberá contar con una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS) registrada en DIGESA. La EPS-RS junto con el generador deberá llevar registros para ser entregados a la autoridad competente en la frecuencia establecida en esta misma ley.

Decreto Legislativo N° 1065, Modificatoria de la Ley General de Residuos Sólidos, de fecha 28 de junio de 2008, que precisa que el generador, empresa prestadora de servicios, empresa comercializadora, operador y cualquier persona que intervenga en el manejo de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado.

3.8.2. Sector Hidrocarburos

a. Decreto Supremo N° 039-2014-EM, Reglamento de Protección Ambiental para las Actividades de Hidrocarburos del Ministerio de Energía y Minas

En su título VII, artículo, Capítulo 5, Artículo 55°, 56° y 57° establece dentro de sus disposiciones generales pautas para el manejo de desechos y desperdicios en cualquiera de las actividades del subsector.

3.8.3. Otros Sectores

a. Ministerio de Salud - Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).

Se denomina autoridad sanitaria a la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud que tendrá como funciones, entre otras, vigilar el estricto cumplimiento de disposiciones generales referidas a cualquier vertimiento, llevar un registro oficial de los vertimientos de residuos a las aguas marítimas o terrestres del país, estudiar solicitudes y expedientes relacionados con el vertimiento de aguas residuales, practicar visitas de inspección ocular, aprobar los proyectos de plantas de tratamiento de aguas servidas etc.

b. Presidencia de Consejo de Ministros (PCM).

D.S. 057-2004 PCM, establece el reglamento de la Ley General de Residuos 27314, a fin de asegurar la gestión y el manejo de residuos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger, y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona.

c. MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES (MTC).

REGULACIONES AERONAUTICAS DEL PERÚ - R A P - 111 Permiso De Operación, Certificación de Operador y Regulaciones de los Servicios Especializados Aeroportuarios, SUB PARTE D: Suministro De Combustible

Donde indica en su Inciso 111.55 Pruebas/Muestras Todo titular deberá contar con un control y con procedimientos para verificar la presencia de agua en el combustible de los vehículos abastecedores y/o dispensadores

3.8.4. Normas Técnicas Peruanas

a. NTP 900.058 – 2005 Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos.

Norma de INDECOPI que establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos.

3.9. DESCRIPCIÓN DE PROSPECCIÓN SÍSMICA

3.9.1. Introducción de las Operaciones de Prospección Sísmica

La exploración sísmica es un método que se utiliza para obtener información sobre el tamaño, la profundidad y la geometría de las estructuras geológicas subterráneas, usando ondas de sonido. Los geólogos y los geofísicos utilizan los datos sísmicos para determinar la existencia de estructuras geológicas que podrían contener volúmenes comerciales de hidrocarburos.

Para llevar a cabo el trabajo de exploración sísmica, se utilizan pequeñas cargas explosivas, enterradas entre 12 - 20 metros de profundidad, para inducir ondas de presión o energía debajo de la superficie. A medida que las ondas de energía viajan a través del subsuelo, se refractan y se reflejan dependiendo de las diferentes propiedades acústicas de la roca. La energía que se refleja en la roca regresa a la superficie en forma de reflexiones o ecos, que son registrados por una serie de sensores, también conocidos como geófonos. Los patrones de estas ondas se registran digitalmente en una computadora, donde se procesan, interpretan y se transforman en imágenes que reflejan las estructuras subterráneas. Esta última etapa, desde la producción de las ondas hasta su registro o almacenaje digital es conocida en la industria como “Registro”.

La geometría y la colocación de los geófonos, con respecto a las fuentes de las cargas explosivas, es crítica para obtener una interpretación precisa de la geología de subsuelo. La exploración sísmica no revela directamente la presencia de hidrocarburos. Se requiere de perforación exploratoria para confirmar si las estructuras geológicas identificadas por la exploración sísmica contienen o no volúmenes comerciales de hidrocarburos.

3.9.2. Descripción de las Operaciones de Prospección Sísmica.

Las operaciones de sísmica empiezan con el levantamiento y apertura en el bosque de líneas o trochas, seguido de la perforación de hoyos para puntos de disparo y de la colocación de pequeñas cargas explosivas enterradas y geófonos en la misma línea. Una vez que las cargas explosivas y los geófonos son colocados en los hoyos para puntos de disparo y enterrados, las cargas son detonadas y se registra la energía reflexiva. Las cuadrillas de limpieza van detrás del equipo de registro para recoger el equipo y limpiar la ruta de la línea sísmica, rellenar los hoyos con tierra y restaurar el área.

Tanto el equipo como parte del personal se transportan en helicóptero, por lo cual las operaciones sísmicas de campo requieren de la construcción de helipuertos y zonas de descarga. Las cuadrillas sísmicas se alojarán en campamentos volantes dentro del área, y contarán con el apoyo de un campamento base donde se alojará el personal y se almacenarán los suministros y el equipo. El proyecto podría requerir también de un área provisional o estación de combustible secundaria que podría construirse en un helipuerto existente.

Todo trabajo será desarrollado de acuerdo a los estándares de EHS (Salud, Ambiente y Seguridad) para la exploración sísmica exigidos por las autoridades del país y prácticas internacionalmente aceptadas, y son diseñados para minimizar el impacto ambiental y social de las actividades sísmicas en el área de trabajo. A continuación se presente el flujograma de las actividades (Figura N°1) que involucra el proceso de sísmica en hidrocarburos:

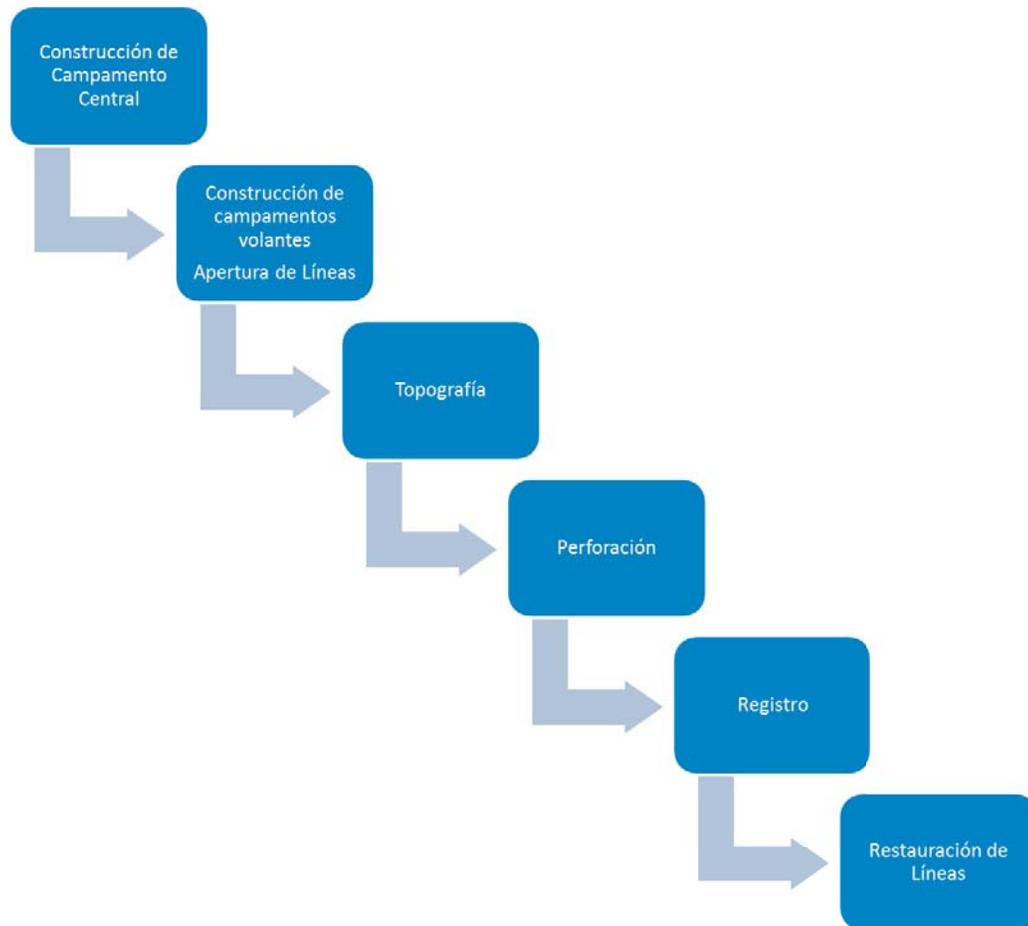


Figura N° 1: Flujograma del Proceso de Sísmica en Hidrocarburos

FUENTE: Elaboración Propia

a. Apertura de Líneas

La apertura de líneas sísmicas se realiza para ubicar cada línea sísmica de forma que se prevenga cualquier daño innecesario al ambiente, especialmente en las áreas de desarrollo rural, campos de agricultura, reservas forestales y cruce de ríos. Además se evitará el registro de puntos de disparo en zonas críticas tales como poblados, áreas de reproducción animal, manglares, ríos, desembocaduras, lagunas, manantiales y lugares arqueológicos.

La apertura de líneas se refiere al desbroce del terreno, de modo que las cuadrillas puedan caminar a lo largo de cada línea. La cuadrilla de levantamiento y apertura de líneas generalmente está compuesta por 12 a 15 personas que abren una trocha angosta y marcan la ubicación de los hoyos de los puntos de disparo

y de los geófonos. La línea sísmica, que deberá ser de 1,2 a 1,5 m de ancho, es abierta utilizando machetes y algunas veces con motosierras para remover la maleza y los arbustos pequeños y permitir el acceso de las cuadrillas de levantamiento. No se cortan árboles de más de 20 cm de diámetro (a la altura del pecho), excepto en los helipuertos y en las zonas de descarga. Las líneas sísmicas son desviadas en forma rutinaria para evitar árboles más grandes y minimizar el impacto ambiental. Las líneas son dirigidas con el uso de brújulas.

b. Topografía

En todo proyecto sísmico terrestre es fundamental el trabajo de geodesia. La unidad de geodesia cumple un rol fundamental en el proceso de adquisición de data sísmica, el cual es asegurarle al cliente, la ubicación geográfica correcta de las líneas y estacas que conforman el mallado sísmico. Esto se logra con una serie de normas y procedimientos establecidos que van desde el inicio del proyecto hasta la conclusión del mismo, comenzando con la información preliminar pasando por la calibración de equipos, logística operacional, diseño y ajuste de la red geodésica, poligonales de control, procedimientos de medición en campo, validación de la línea sísmica, hasta la entrega de resultados con el informe final y mapas.

Método de nivelación con equipos de medición denominados “Estaciones Totales”, para lo cual es necesario tener una visual completa del punto a marcar desde el punto de partida.

Este método será desarrollado en un área con topografía irregular y accidentada, para la aplicación de este método se debe realizar cortes de vegetación para poder liberar el área de envío y recepción del haz de luz emitido por la Estación Total para la medición.

c. Perforación

Terminado el proceso de levantamiento y apertura de trocha de las líneas sísmicas e identificadas la ubicación de las estaciones de los puntos de disparo,

la cuadrilla empezará a perforar los hoyos donde se colocarán pequeñas cargas explosivas. Los hoyos de disparo se perforan con un barreno portátil a gasolina, o con una plataforma de perforación rotativa portátil que utiliza agua para remover los detritos de perforación.

Terminada la perforación, se colocan las cargas explosivas en los hoyos los que son rellenos con detritos de perforación hasta la superficie, dejando únicamente un cable eléctrico (utilizado para controlar la detonación de la carga) visible en la superficie.

Entre las técnicas de perforación podemos mencionar: rotación, persecución, o mixta. Se utilizan en algunos casos químicos (espumante bentonita) por la abundancia de arenas y gravas con la finalidad de que el pozo no colapse. Es importante señalar que la perforación se realizará de acuerdo a los parámetros decididos por el cliente. Durante la perforación se encuentra suelos caracterizados por presencia de arcilla muy dura, arenisca, gravas de diferente diámetro, sectores con piedras superficiales. Esta situación complica y retarda las labores ya que el desplazamiento con la maquinaria y las labores de perforación se hace más lento motivando así mismo que se genere un alto índice de fallas en los equipos, las cuales son solucionadas con el constante envío tanto de repuestos y mecánicos especializados a las cuadrillas de campo.

d. Registro

Terminados los procesos de apertura de línea sísmica, la perforación en los puntos de disparo hayan terminado, y las cargas explosivas hayan sido colocadas dentro de los hoyos y cubiertas con tierra, la cuadrilla sísmica desplegará los geófonos y los conectará a los cables eléctricos que están conectados al equipo de registro sísmico. La señal de cada geófono se registra simultáneamente una vez que se detona la carga explosiva en cada uno de los hoyos de los puntos de disparo. Este proceso se repite para cada uno de los hoyos de los puntos de disparo.

Al terminar este proceso, los cables, los geófonos y el equipo de registro se transportan al siguiente segmento de la línea sísmica. Los datos registrados son

sometidos a una prueba de control de calidad y son luego transmitidos al campamento base, donde son procesados en una computadora. Este proceso se repite hasta que todas las líneas ubicadas dentro del área de interés hayan sido registradas.

En esta etapa se procede al regado de cables y geófonos en las posiciones determinadas por la topografía. Así mismo consta de:

- Regada y recogida de material (cables) que es utilizado en la adquisición de datos en los proyectos sísmicos.
- Chequeo de línea, para verificar las trazas conectadas y activas.
- Disparadores, personal entrenado para realizar la detonación del material explosivo y conexión con el laboratorio.
- Grabación de la información generada por las detonaciones producidas por el material explosivo.

e. Restauración de líneas

Una vez que los datos sísmicos hayan sido recolectados y el equipo de registro haya sido movilizado al siguiente segmento de la línea sísmica, una cuadrilla de restauración o “limpieza” (Equipo Verde), se encargará de retirar todas las marcas del levantamiento, banderines o cualquier otro desecho que hubiera quedado a lo largo de la línea sísmica. Esta cuadrilla de limpieza desarmará también los campamentos volantes y los helipuertos.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales y equipos mencionados corresponden al trabajo desarrollado durante la ejecución del proyecto.

4.1. MATERIALES

a. Equipo de trabajo

- Responsable del estudio
- Coordinador de la empresa
- Personal de apoyo
- El Responsable del Estudio, realizó la inducción previa respecto a las labores de campo, medidas de higiene y seguridad laboral.

b. Requerimiento de Área

- Área de Trabajo: 10 x 10 m

c. Equipo de Protección Personal

- Guantes de seguridad: nitrilo y jebe
- Mascarillas con filtro de polvo (0.3 micras)
- Lentes de seguridad
- Mandiles de tela
- Botas de jebe

d. Implementos de trabajo

- Balanza (0-100kg)
- Cilindro de 50 litros
- Bolsas de 50lt de 0.5um de colores
- Cubiertas de plástico de 3 x 3 m

- 1 cinta métrica de 5.0 metros
- 20 bolsas de polietileno de baja densidad (4 PE-LD) de 50 litros, de diferentes colores.
- Formatos para recabar datos.
- Tablero de Madera
- Lapiceros
- Plumones de Tinta indeleble
- Masking tape
- 1 cámara digital

4.2. METODOS

La elaboración del Plan de Gestión de Residuos Sólidos, se desarrolló en las siguientes fases:

Fase General de Campo y Fase Gabinete.

4.2.1. Fase General de Campo

Durante la permanencia en campo en una rotación de 28 días de trabajo, se realiza las siguientes actividades:

a. Entrevistas al personal

Se realiza entrevista al personal de los campamentos para determinar su conocimiento sobre la gestión de residuos sólidos.

Las cuales ayudaron a determinar el conocimiento manejo actual de los residuos sólidos en las actividades de prospección sísmica, y las falencias en el uso del código de colores implementado para la clasificación de residuos.

b. Capacitación al personal encargado de realizar la caracterización

Se realiza capacitación al personal encargado del área de residuos, en las tareas a realizar para el diagnóstico de la generación de residuos y uso de formatos para recabar la información diaria.

La empresa designó un total de 6 personas para las tareas de manejo de residuos, encargados de recojo de residuos de los puntos verdes del campamento principal y

helipuertos (residuos provenientes de campamentos volantes); clasificación, pesado, etiquetado y almacenamiento temporal.

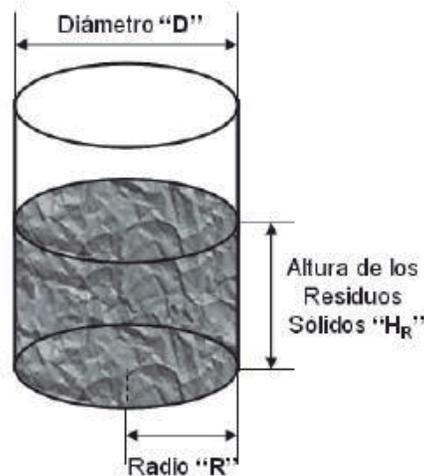
c. Clasificación y caracterización de residuos

Durante las actividades a realizar para determinar cuantitativa y cualitativamente los residuos se utilizara la caracterización física.

La generación de datos en esta etapa se realizará con la recolección y clasificación diaria durante 17 días, del cual se descartaran los datos de los días en los cuales se tenga presencia de lluvias debido a que en estos días no hay traslado de residuos de los campamentos volantes hacia el campamento central (traslado aéreo).

Se realiza la toma de muestras por 15 días, debido a que los residuos son trasladados de los campamentos volantes hacia el campamento central vía aérea.

Se realizará la determinación del volumen de los residuos, mediante el uso del cilindro. Como se muestra en la Figura N°2.



$$\text{Volumen del cilindro} = \pi r^2 \cdot H_R$$
$$\text{Volumen del cilindro} = (\pi D^2 H_R) / 4$$

Figura N° 2: Determinación de Volumen de Residuos

4.2.2. Fase Gabinete

En esta etapa se procederá a realizar el diagnóstico de las características de los residuos y la elaboración del plan de manejo de residuos.

a. Diagnóstico Situacional de la Generación de residuos.

Se realizó la evaluación de la generación de residuos, para poder determinar las condiciones en las cuales se están realizando, identificar los puntos en los cuales se debe modificar y/o mejorar en la gestión de residuos.

b. Elaboración del Plan de Manejo de residuos.

En cumplimiento a la Ley General de Residuos (Art. 37.2), Modificado por el D.L. 1065, se elaborará el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

Se elaborará como la consolidación de los estudios antes descritos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Aspectos legales e institucionales

Aspectos técnicos - operativos

Aspectos económicos

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. ENCUESTAS AL PERSONAL

Las encuestas se realizaron en el campamento base del proyecto de sísmica, ubicado en el departamento de Loreto, distrito del Datem del Marañón; en esta participó el personal de supervisión como el personal operario.

Esta encuesta se realizó para realizar la evaluación actual del manejo de residuos sólidos, la encuesta consta de un total de 10 preguntas (Ver Anexo 1), con la finalidad de evaluar sobre el conocimiento sobre el manejo que se viene realizando en el campamento, si tienen conocimiento sobre las características de los residuos y si tienen el interés de participar de la gestión de residuos.

a. Resultados de la encuesta

El universo de personal encuestado fue de 120 personas, el cual representa el 50% del personal destacado en campo (rotación 28x14).

De la 1ra pregunta, ¿Qué tiempo viene laborando en la empresa?; del total de personal encuestado el 61% tiene entre 0 a 1 año laborando con la empresa, lo cual se debe a que la actividad sísmica toma personal obrero de la zona donde se realiza el proyecto, el personal más antiguo se encuentra en la mano de obra especializada, teniendo el más nuevo 1 mes y el más antiguo 9 años. Asimismo se puede observar que el 5% del total de trabajadores tiene más de 5 años laborando en la empresa. Ver Figura N° 3

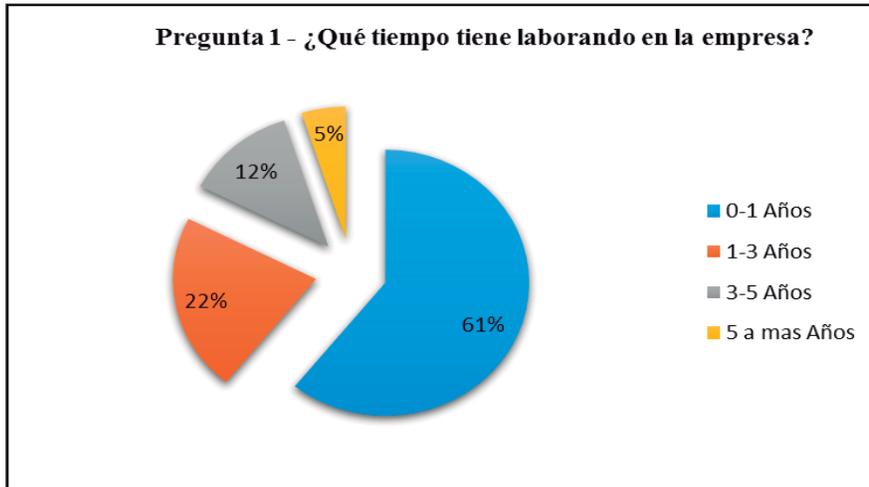


Figura N° 3: ¿Qué tiempo tiene laborando en la empresa?

FUENTE: Elaboración Propia

De la 2da pregunta, ¿Sabe usted que son los residuos?; se observa que el 93% de los encuestados conoce la definición de residuos sólidos, el 7% restante indica no conocer. Ver Figura N°4

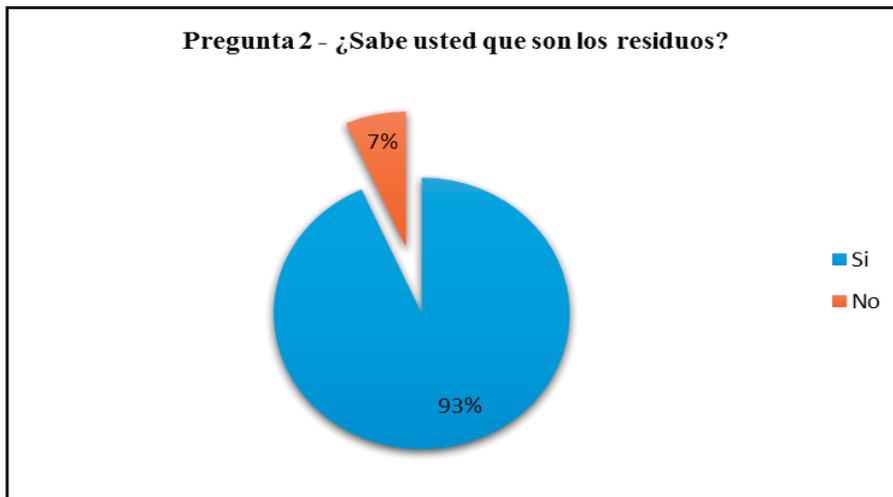


Figura N° 4: ¿Sabe usted que son los residuos?

FUENTE: Elaboración Propia

De la 3ra pregunta, ¿Conoce usted si la empresa realiza Manejo de residuos?; El 54% de los encuestados respondió que Si realizaban manejo de residuos, el 46% del personal encuestado No Ver Figura N°5.

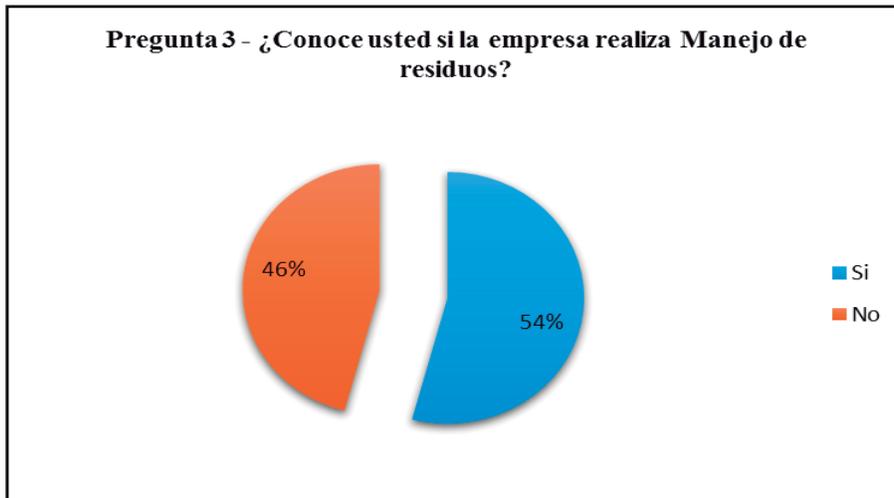


Figura N° 5: ¿Conoce usted si la empresa realiza Manejo de residuos?

FUENTE: Elaboración Propia

De la 4ta pregunta, ¿Usted cumple con el Manejo de residuos?, El 54% de los encuestados respondió que Si cumplía con el manejo de residuos, el personal 46% no cumple. Ver Figura N°6.

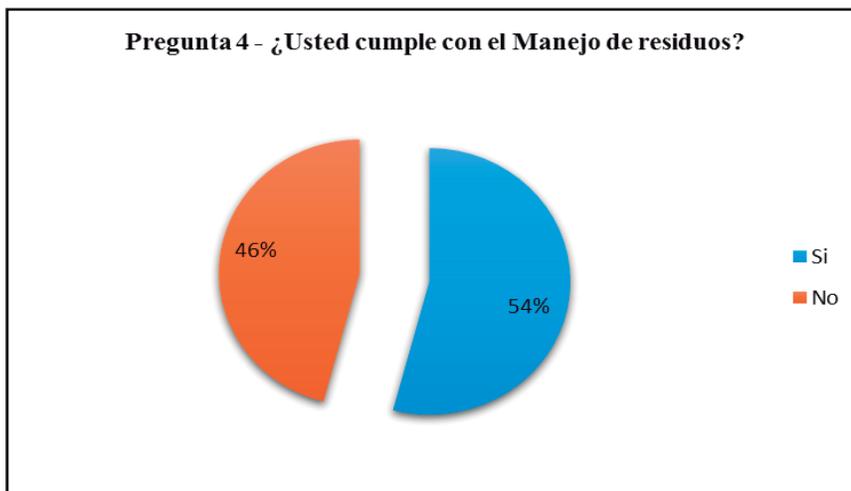


Figura N° 6: ¿Usted cumple con el Manejo de residuos?

FUENTE: Elaboración Propia

De la 5ta pregunta, ¿Usted sabe qué hace la empresa con los residuos?; el 45% de los encuestados indico que tiene conocimiento de lo que la empresa realiza con los residuos generados, el 55% de los encuestados no tiene conocimiento. Ver Figura N°7.

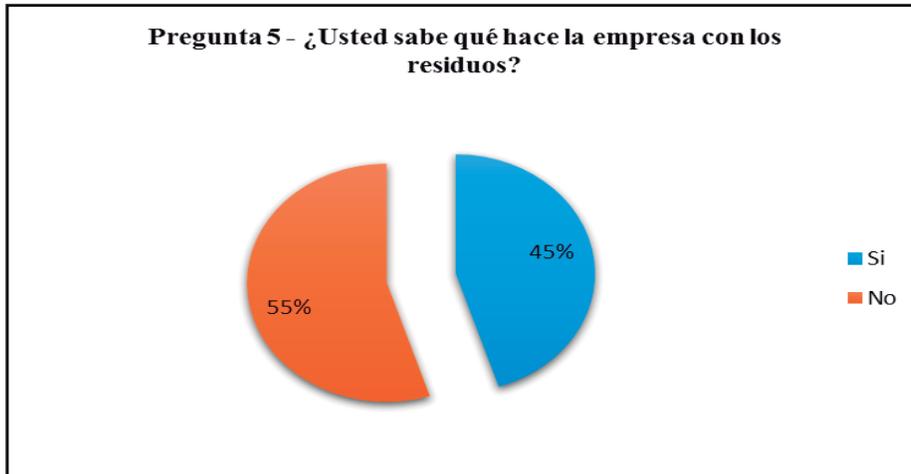


Figura N° 7: ¿Usted sabe qué hace la empresa con los residuos?

FUENTE: Elaboración Propia

De la pregunta 6; ¿Cómo clasifica a los residuos?; el 54% de los encuestados respondió la alternativa a), siendo la correcta, el 60% marco las otras alternativas lo que indica que no conocían las clases de residuos. Ver Figura N°8.

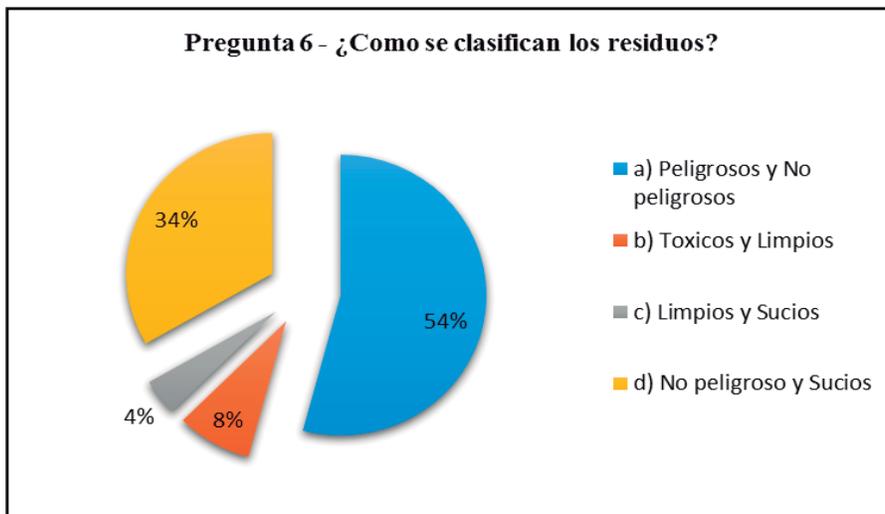


Figura N° 8: ¿Cómo clasifica a los residuos?

FUENTE: Elaboración Propia

De la pregunta 7; ¿Conoce el código de colores?; el 62% de los encuestados respondió que Si conoce el código de colores, el 38% indica que no lo conoce. Ver Figura N°9.

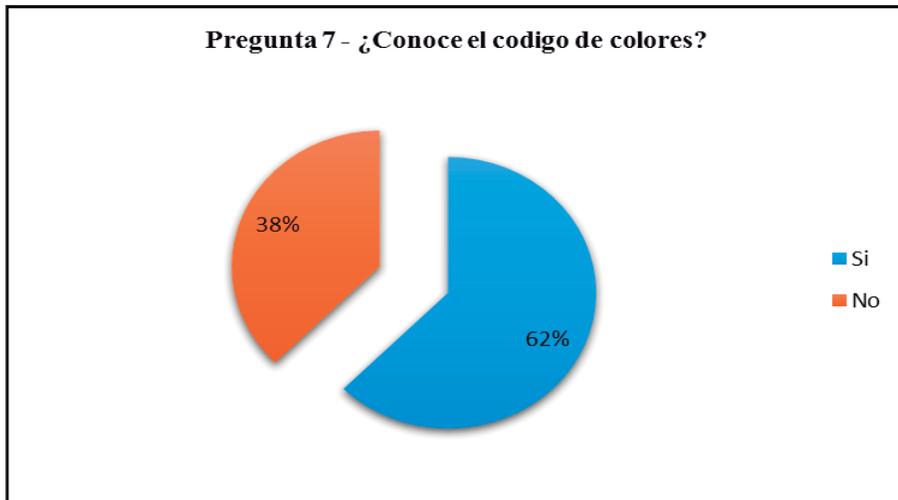


Figura N° 9: ¿Conoce el Código de Colores?

FUENTE: Elaboración Propia

De la pregunta 8; ¿Usted ha recibido alguna charla sobre el Manejo de Residuos?; el 60% de los encuestados indicó que Si recibieron charla de Manejo de Residuos; el 40% indicó no haber recibido. Ver Figura N°10.

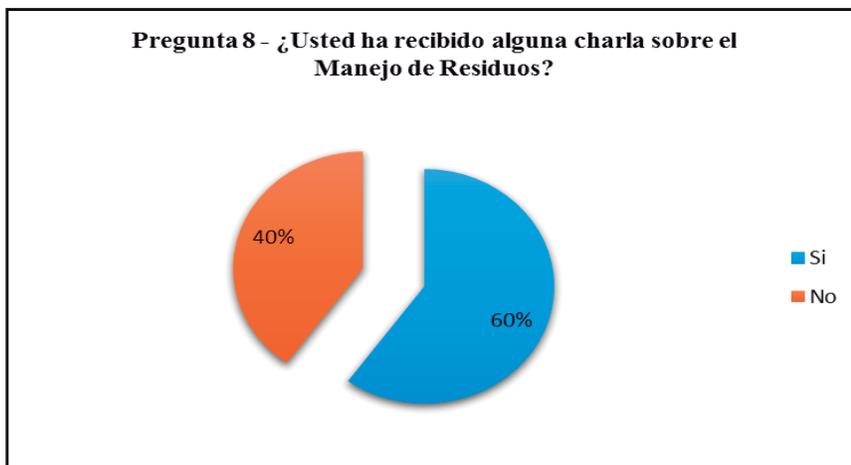


Figura N° 10: ¿Usted ha recibido alguna charla sobre el Manejo de Residuos?

FUENTE: Elaboración Propia

De la pregunta 9; ¿Usted cree que el manejo de los residuos es importante?; el 92% de los encuestado contestó la alternativa a)(muy importante); un 8% indicó que no era importante. Ver Figura N°11.

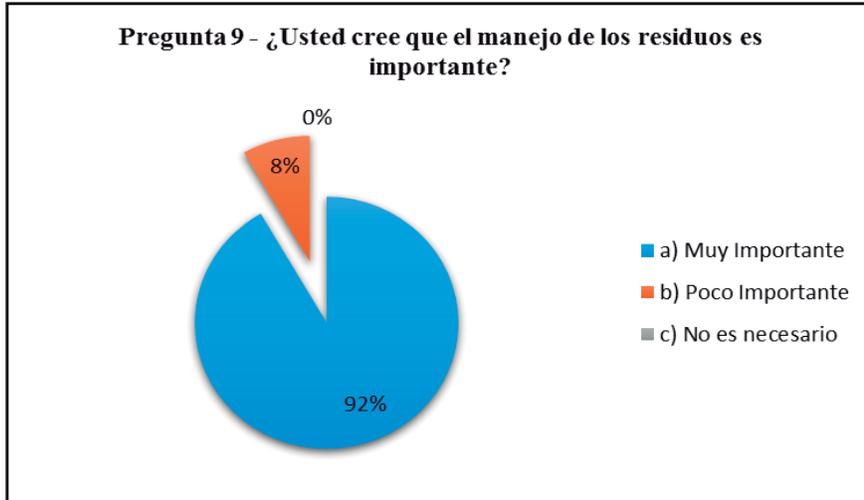


Figura N° 11: ¿Usted cree que el manejo de los residuos es importante?

FUENTE: Elaboración Propia

De la pregunta 10; ¿Cómo calificaría el manejo de residuos de la empresa?; El 76% de los encuestados indicó que el manejo de residuos de la empresa era Muy Bueno. Ver Figura N°12.

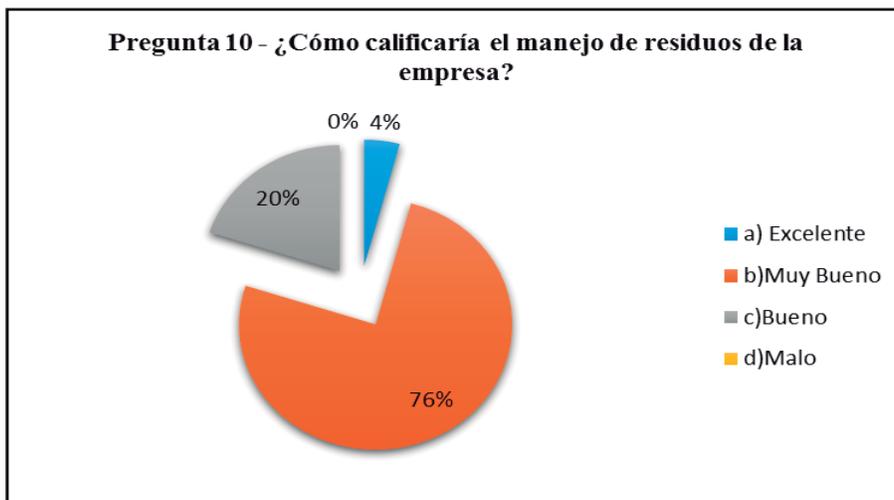


Figura N° 12: ¿Cómo calificaría el manejo de residuos de la empresa?

FUENTE: Elaboración Propia

5.2. CAPACITACIÓN AL PERSONAL ENCARGADO DE REALIZAR LA CARACTERIZACIÓN

La Capacitación al personal del área de residuos, se realizó en las instalaciones designadas para realizar las labores de manejo de residuos, esta capacitación fue realizada por el encargado de la TINE en coordinación con el Jefe de Sísmica de la empresa.

El personal involucrado en la charla fue designado por el área de recursos humanos a solicitud del área de medio Ambiente, así se designaron a seis trabajadores, responsables de realizar el recojo, segregación, pesado, etiquetado y almacenamiento de los envases con residuos.

Los temas que se trataron en la charla fueron: Marco legal de los Residuos Sólidos, Conceptos básicos, Clasificación y Caracterización, Pesaje y Volumen, Almacenamiento y Uso de EPP's. Con esta información, los responsables ya se encontraron preparados para generar la información diaria para la caracterización programada.

5.3. CLASIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS

Los proyectos de prospección sísmica generan distintos tipos de residuos tanto peligrosos como no peligrosos; entre otros, se tienen: aceites usados, plástico industrial, residuos metálicos, etc.; los cuales son inicialmente separados y almacenados en el campamento principal para luego ser transportados hasta Pucallpa y entregados a la EPS-RS para su disposición final en un Relleno Sanitario o rellenos de seguridad según corresponda.

Con la finalidad de determinar cuantitativamente la generación de residuos producidos durante el proyecto de sísmica, se procedió a la clasificación y caracterización de los mismos para evaluar cantidades, volúmenes y peligrosidad; y así poder optimizar el almacenaje temporal, debido a que el principal problema es el almacenaje; debido a que la logística para el transporte de dichos residuos se realiza al alcanzar un volumen que cubra el costo de las embarcaciones que son de mínimo 100 toneladas, para tener embarcaciones seguras para su transporte .

La caracterización se basó en la clasificación de los residuos por estado físico. El trabajo de evaluación se basó en la recolección de muestras, las cuales se realizaron durante 15 días consecutivos, durante los 15 primeros días del segundo mes de iniciada la sismica.

Los trabajos consistieron en realizar el recojo de residuos de los punto verdes y del helipuerto (residuos provenientes de los campamentos volantes) y trasladados al área de residuos, donde se realizó la segregación en los cilindros acondicionados para estimar el volumen de los residuos según su clasificación, luego de hallar el volumen se procedió a colocarlos en bolsas plásticas los residuos sólidos y pesados y etiquetados para su almacenamiento temporal, Los residuos líquidos son colocados en cilindros de 55 galones de acuerdo a su clasificación.

El personal designado al área de residuos se dividió de la siguiente manera: dos operarios para la segregación, tres operarios para el embolsado, pesado, etiquetado y almacenamiento y un encargado del área. La clasificación manual con los dos operarios designados, los cuales se encargaron de clasificar los residuos en peligrosos y no peligrosos. Todos los trabajos realizados por el personal en el área designada se realizaron usando debidamente sus equipos de protección personal: Respirador doble filtro, lentes, guantes (de cuero, de nitrilo), botas de seguridad y mandil.

Los datos diarios fueron registrados según formato (ver Anexo 2), este formato era entregado diariamente al finalizar la jornada de trabajo al Encarado de Medio Ambiente, los datos obtenidos diariamente durante 17 días, se descartaron 2 días por presencia de lluvias como se india en el método; estos datos se colocaron en la matriz, los resultados se aprecian en el Cuadro N° 1, N°2 y N°3

Tabla N° 1: Generación de Residuos Sólidos – No Peligrosos generados en el proyecto de sismica (15 días de caracterización)

RRSS NO PELIGROSOS														
Dia	Plásticos (Kg/día)						Papel/Cartón (kg)		Metal /Chatarra (Kg)			Vidrios (kg)		Generales (Kg.)
	Plásticos (bolsas,cubiertos,etc)	PET	Tubo PVC	Jebe-membrana	Geo		Papel	Cartón	Metal/Chatarra	Latas	Alambre	Vidrios	Trozos de porcelana	
1	18	2	12	60			15	20	18		20	5	0	12
2	20	5	0	0			6	13	27		0	12	0	10
3	15	1	0	0			16	12	33		0	0	6	25
4	24	4	15	55			14	18	15		40	8	0	13
5	21	4	0	0			17	11	48		10	0	0	14
6	12	6	5	0			7	5	0		19	0	8	11
7	21	1	0	0			10	17	60		36	10	0	8
8	15	3	35	120			10	20	0		46	0	0	10
9	29	1	0	0			20	19	0		12	13	6	7
10	35	5	0	0			27	25	0		25	0	0	9
11	23	7	22	50			38	33	0		16	0	11	13
12	43	3	0	0			21	12	36		23	0	0	6
13	45	3	0	0			13	3	0		35	16	0	14
14	35	1	16	140			17	35	0		20	0	5	11
15	55	6	0	0			15	8	70		12	0	0	18
Totales (Kg)	411.00	52.00	105.00	425.00			246.00	251.00	334.00	347.00	236.00	64.00	36.00	181.00
Promedio (Kg/día)	27.40	3.47	7.00	28.33			16.40	16.73	22.27	23.13	15.73	4.27	2.40	12.07
Totales (kg/Mes)	822.00	104.00	210.00	850.00			492.00	502.00	668.00	694.00	472.00	128.00	72.00	362.00
Totales (Tn/Mes)	0.82	0.10	0.21	0.85			0.49	0.50	0.67	0.69	0.47	0.13	0.07	0.36

Como se puede apreciar la cantidad generada de plásticos promedio es de 66.20 Kg/día, dentro de los cuales en mayor cantidad se tiene la generación de Plásticos (bolsas, cubiertos, etc.) con 27.40 kg/día y la generación de residuos de jebe/geomembrana con 28.33 kg/día.; papel y cartón promedio de generación es de 33.13 kg/día; Metal/chatarra promedio de generación es de 61.13 Kg/día; vidrios promedio de generación es de 6.67 y Generales el promedio de generación es 12.07 kg/día. Siendo lo más significativo la generación de Plástico y Papel/cartón.

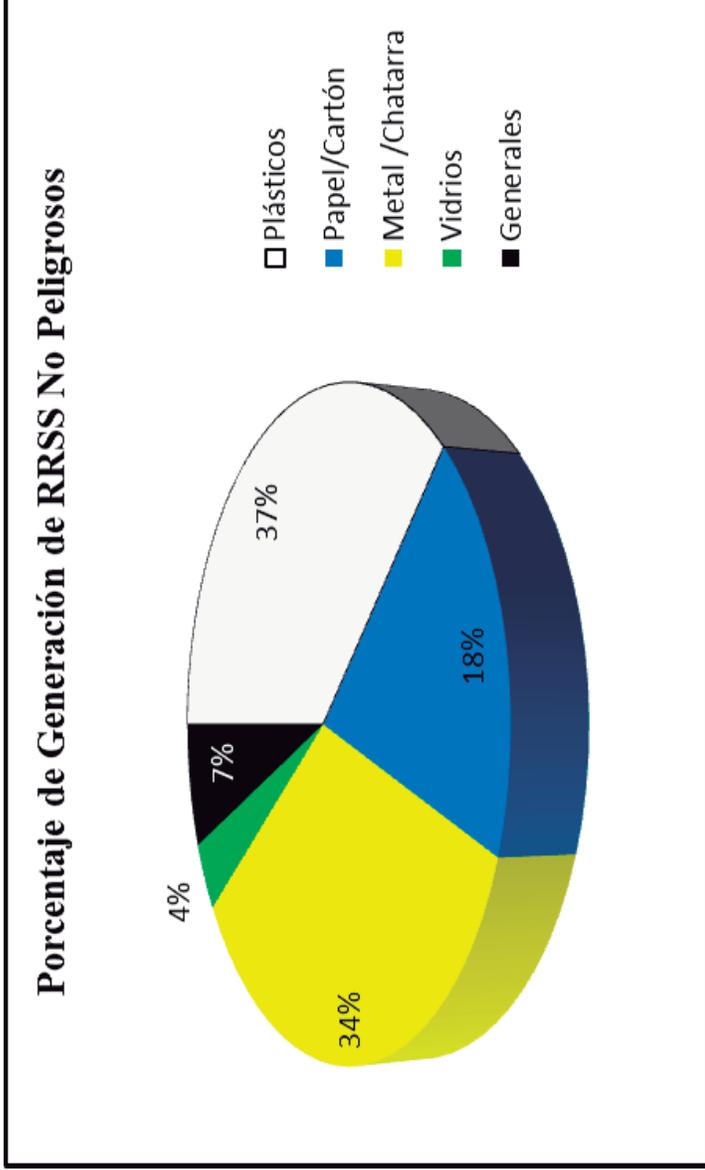


Figura N° 13: Porcentaje de generación de RRSS No Peligrosos

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la figura N° 12 el porcentaje de mayor generación corresponde a los plásticos con 37% y en menor porcentaje la generación de vidrios con 4%.

Tabla N° 2: Generación de Residuos Sólidos – Peligrosos generados en el proyecto de sismica (15 días de caracterización)

RRSS PELIGROSOS							
Residuos Sólidos Peligrosos (Kg)							
Día	Material Contaminado con HC	Spray / Aerosoles	Fluorescentes / Luminarias	Pilas, baterías	Cartuchos / Toners	Residuos Biomédicos/Hospitalarios	Otros Peligrosos (kg)
1	18	5	4	3	0	0	5
2	20	0	0	0	0	0	0
3	22	0	0	0	2	0	0
4	15	0	3	0	0	0	0
5	21	10	0	0	5	0	3
6	19	0	0	0	0	0	0
7	23	0	0	0	0	6	0
8	18	0	6	8	0	0	8
9	15	7	0	0	0	0	0
10	35	0	0	0	0	0	0
11	12	0	2	0	0	0	0
12	0	8	0	0	0	0	9
13	35	0	0	0	6	0	0
14	0	2	0	2	0	0	0
15	40	0	5	0	0	4	13
Totales (Kg)	293.00	32.00	20.00	13.00	13.00	10.00	38.00
Promedio (Kg/día)	19.53	2.13	1.33	0.87	0.87	0.67	2.53
Totales (kg/Mes)	586.00	64.00	40.00	26.00	26.00	20.00	76.00
Totales (Tn/Mes)	0.59	0.06	0.04	0.03	0.03	0.02	0.08

Como se puede apreciar la cantidad promedio generada de residuos peligrosos solidos es de 27.93 Kg/día; dentro de los cuales destaca los materiales contaminados con hidrocarburo con un promedio de generación diaria de 19.53 kg/día.

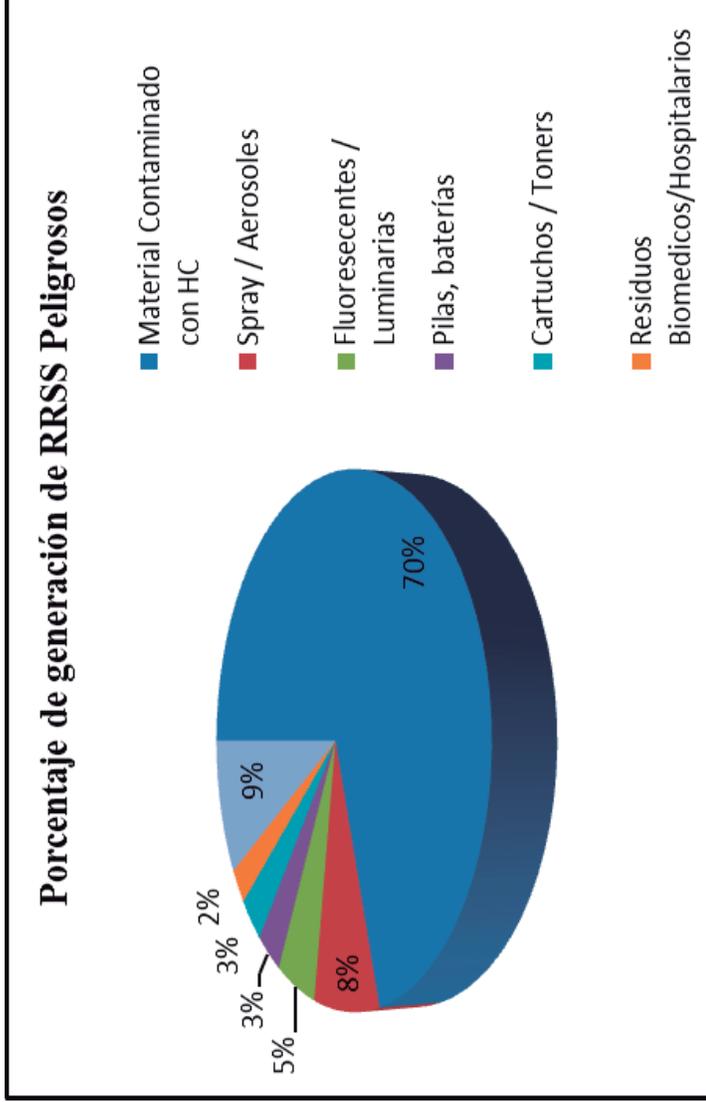


Figura N° 14: Porcentaje de generación de Residuos Sólidos Peligrosos

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la figura N° 13 el porcentaje de mayor generación corresponde a los residuos de materiales contaminados con HC con 70% y en menor porcentaje la generación de residuos biomédicos con 2%.

Tabla N° 3: Generación de Residuos Líquidos – Peligrosos generados en el proyecto de sísmica (15 días de caracterización)

RRSS PELIGROSOS							
Residuos Líquidos Peligrosos (kg.)							
Día	Aceite Usado	Solventes / Productos químicos vencidos	Diesel Contaminado	JP-1 Remanente	Aceite doméstico usado	Agua Contaminada	Otros líquidos peligrosos
1	0.00	0.00	0.00	15.30	4.60	8.00	3.60
2	10.20	0.00	0.00	15.30	2.76	0.00	0.00
3	0.00	6.40	0.00	30.60	3.68	0.00	0.00
4	17.00	0.00	0.00	15.30	1.84	0.00	10.80
5	0.00	0.00	0.00	15.30	4.60	12.00	0.00
6	17.00	0.00	0.00	30.60	4.60	0.00	6.00
7	0.00	3.20	24.48	15.30	1.84	0.00	0.00
8	13.60	0.00	0.00	15.30	1.84	0.00	14.40
9	0.00	0.00	0.00	30.60	0.00	6.00	0.00
10	27.20	0.00	0.00	15.30	4.60	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	15.30	2.76	0.00	0.00
12	51.00	9.60	0.00	30.60	2.76	7.00	3.60
13	0.00	0.00	0.00	15.30	1.84	0.00	0.00
14	13.60	0.00	18.36	15.30	3.68	0.00	0.00
15	0.00	0.00	0.00	30.60	5.52	0.00	0.00
Totales (Kg)	149.60	19.20	42.84	306.00	46.92	33.00	38.40
Promedio (Kg/día)	9.97	1.28	2.86	20.40	3.13	2.20	2.56
Totales (kg/Mes)	299.20	38.40	85.68	612.00	93.84	66.00	76.80
Totales (Tn/Mes)	0.30	0.04	0.09	0.61	0.09	0.07	0.08

Como se puede apreciar la cantidad promedio generada de residuos peligrosos líquidos es de 42.40 Kg/día; siendo significativo en primer lugar los residuos de JP -1 remanente con un promedio de generación diaria de 20.40 kg/día., la generación de los residuos de JP-1 se debe a la muestras para prueba de contaminación (1 -1.5 litros por prueba) de combustible solicitada por la normativa nacional e internacional de aeronáutica.

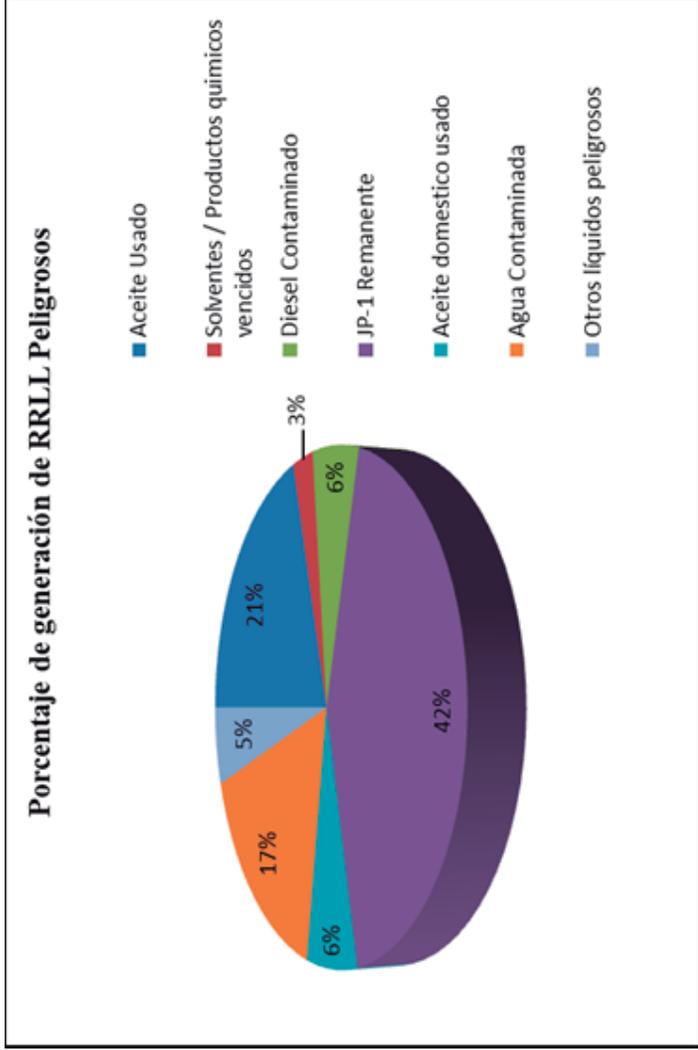


Figura N° 15: Porcentaje de generación de Residuos Líquidos Peligrosos

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la figura N° 14 el porcentaje de mayor generación corresponde a los residuos de JP-1 Remanente con 42% y en menor porcentaje la generación de residuos de solventes y productos químicos vencidos con 3%.

5.3.1. Determinación del Volumen Generado

Durante los quince días de caracterización se procedió a evaluar el volumen de los residuos generados, se realiza este análisis para dimensionar el área de almacenamiento temporal y tener capacidad de almacenaje superior a los 2 meses; y evaluar alternativas de solución a los residuos que son de volúmenes grandes; los resultados de la estimación de volúmenes se muestran en los cuadros N°4, N°5 y N°6.

Tabla N° 4: Volumen Acumulado de Residuos No Peligrosos

	Residuos	Volumen (m3)	Porcentaje
Residuos No peligrosos	Plásticos	4.54	17.08
	PET	3.41	12.83
	Tubo PVC	3.67	13.81
	Jebe/Geo membrana	1.47	5.53
	Papel	1.5	5.64
	Cartón	2.39	8.99
	Metal / Chatarra	0.84	3.16
	Latas	2.57	9.67
	Alambre	0.65	2.46
	Vidrios	0.77	2.90
	Trozos de porcelana	0.47	1.77
	Generales	4.30	16.18
	Total	26.58	100.00

Como se puede apreciar en el cuadro el volumen acumulado por 15 días de evaluación, así mismo se puede observar que los mayores volúmenes se obtuvieron para el tipo de residuos Plásticos (bolsas, cubiertos, etc.) con 4.54 m³ y Generales con 4.30m³, y con volúmenes importantes se encuentran los Tubos PVC con 3.67 m³, plásticos PET con 3.41 m³, Latas con 2.57 m³ y cartón con 2.39 m³.

Con esta evaluación se puede evidenciar el problema para el almacenaje y transporte por los volúmenes grandes que se mantienen en los residuos mencionados; debido a que las áreas ya entregadas con el volumen que se generará colapsarán.

Tabla N° 5: Volumen Acumulado de Residuos Peligrosos Solidos

	Residuos	Volumen (m3)	Porcentaje
Residuos Solidos Peligrosos	Material Contaminado con HC	2.55	52.12
	Spray / Aerosoles	0.62	12.63
	Fluoresecentes / Luminarias	0.60	12.36
	Pilas, baterías	0.08	1.67
	Cartuchos / Toners	0.34	6.99
	Residuos Biomedicos/Hospitalarios	0.13	2.69
	Otros Peligrosos	0.56	11.55
Totales		4.88	100.00

Como se puede apreciar en el cuadro el volumen acumulado de residuos peligroso sólidos por 15 días de evaluación, así mismo se puede observar que los mayores volúmenes se obtuvieron para el tipo de residuos Material Contaminado con HC con 2.55 m3.

Tabla N° 6: Volumen Acumulado de Residuos Peligrosos Líquidos

	Residuos	Volumen (m3)	Porcentaje
Residuos Líquidos Peligrosos	Aceite Usado	0.19	15.71
	Solventes / Productos químicos vencidos	0.03	2.14
	Diesel Contaminado	0.06	5.00
	JP-1 Remanente	0.42	35.71
	Aceite domestico usado	0.22	18.21
	Agua Contaminada	0.14	11.79
	Otros líquidos peligrosos	0.14	11.43
Totales		1.19	100.00

Como se puede apreciar en el cuadro el volumen acumulado de residuos peligroso líquidos por 15 días de evaluación, así mismo se puede observar que los mayores volúmenes se obtuvieron para el tipo de residuos JP-1 Remanente con 0.42 m3. Este producto se origina diariamente por la validación de la limpieza del combustible por el piloto, además de ser un combustible fiscalizado lo que hace que los cilindros con el remanente sean almacenados hasta finalizar el proyecto.

5.4. DIAGNOSTICO SITUACIONAL DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los Residuos sólidos dentro de la empresa, actualmente se realiza con el personal designado desde el inicio del proyecto, este personal se encarga desde el recojo y traslado de los puntos verdes y Helipuerto hacia el área de manejo de residuos, en donde se encargan de realizar la clasificación, embolsado, pesado, etiquetado y almacenamiento; para luego ser acondicionados para su transporte fluvial hasta Pucallpa y entregados a la EPS-RS para la disposición final.

La empresa, de acuerdo a sus estándares viene realizando el manejo de residuos con responsabilidad ambiental. A continuación se destacan los aspectos favorables del manejo realizado:

- Dentro de los residuos generados se encuentran los residuos los cuales son reutilizados para el acondicionamiento de residuos líquidos peligrosos, y así tener un almacenaje más seguro.
- Cuenta con un área de almacenamiento temporal para los residuos generados, el área cuenta con los estándares de seguridad industrial y ambiental.
- Cuenta con procedimientos de seguridad definidos para el manejo de residuos.
- Cuenta con políticas de reúso de papel.

Al realizar el análisis se pudo observar aspectos negativos en el manejo de los residuos sólidos, los que resumimos a continuación:

- El personal no cumple con la segregación adecuada de residuos dentro de los puntos implementados (Puntos verdes).
- Al iniciar las actividades la empresa no cuenta con el Plan de Manejo de residuos Sólidos, siendo observación del MINEM, quien dio plazo para su presentación.
- No cuenta con programa de minimización de residuos,
- La empresa no cuenta plan para la disminución de volúmenes de residuos, para la optimización del área de almacenamiento temporal.

5.4.1. Identificación de la clasificación de residuos en el punto de generación

Los residuos sólidos que se generan en los campamentos volantes son almacenados en sacos de rafia de 50 lbs. Para evitar el deterioro de las bolsas durante el transporte en mallas octogonales (chinguras), estos sacos de rafia no se encuentran rotulados.

En el campamento base los “Puntos verdes” cuentan con envases con el código de colores establecido por la empresa. En los campamentos volantes no se encuentran “Puntos Verdes”.

Cabe señalar que para los residuos líquidos se tiene implementado cilindros de 55gls. Los cuales son llenados solo en las $\frac{3}{4}$ partes, en lugares acondicionados con material impermeable.

5.4.2. Sistema de recolección dentro del proyecto

La recolección dentro del proyecto es realizada de la siguiente manera:

En los campamentos volantes, personal operativo de las cuadrillas realiza la verificación del llenado de los sacos en caso se encuentren llenos proceden a cerrarlos y acondicionarlos en mallas octogonales los cuales son trasladados vía área como carga externa hasta los helipuertos del campamento base, donde personal del operario de residuos procede a realizar el traslado hasta las instalaciones del área de residuos.

En el campamento principal el personal operario de residuos procede a realizar el recojo de los puntos verdes a primera hora de la mañana.

5.4.3. Almacenamiento temporal

El almacenamiento temporal se realiza en el área designada para el manejo de residuos dentro del campamento base, en el lugar denominado “Almacén temporal de Residuos”.

Este lugar cuenta con tres instalaciones impermeabilizadas y techadas: la primera división es para el almacenamiento de residuos No peligrosos embolsados, rotulados y clasificados según tipo de residuo. La segunda instalación se almacena residuos sólidos peligrosos, etiquetados, embolsados y almacenados por compatibilidad, y la tercera instalación se almacena residuos líquidos peligrosos, el cual cuenta con piso doblemente impermeabilizado y con el pit de contención de acuerdo especificaciones legales.

Se puede observar que almacén temporal no está diseñado acorde a la cantidad de desechos generados ni al volumen de los mismos, siendo uno de los problemas principales dentro de la gestión de residuos sólidos.

5.4.4. Transporte de Residuos

El transporte se realiza vía fluvial desde el proyecto hasta Pucallpa donde es entregado a la EPS para su traslado al relleno sanitario, relleno de seguridad según corresponda para su disposición final.

El transporte se realiza en barcas de aproximadamente 100 TN de carga, donde se acondicionan sobre la plataforma los residuos.

5.4.5. Disposición Final de los Residuos.

La disposición final es el proceso final del manejo de residuos, la cual es realizada a través de la EPS-RS responsable del supervisar el transporte de residuos desde el proyecto hasta el relleno sanitario o relleno de seguridad según corresponda.

Los costos por disposición total incluyen en promedio:

Tabla N° 7: Costo de Disposición Final

Disposición final	Precio (Dolares)	Peso residuos proyectados al mes (Tn)	Costo (Dolares)
Residuos no peligrosos por tonelada	15.00	5.38	80.70
Residuos Solidos Peligrosos por tonelada	119.20	0.84	100.13
Residuos líquidos Peligrosos por galon	0.45	1.46	0.66
Costos de transporte Proyecto - Pucallpa en embarcación capacidad 100 TN. Por día (15 días)	867.57		13013.55
Costo Total de Disposición final			13195.04

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en el cuadro el costo total de disposición por mes es de 13195.04 dólares. Para un total de 7.68 TN. Por el alto costo de transporte se realiza el almacenamiento temporal en campo hasta tener un volumen considerable, por lo que se debe optimizar los espacios y optimizar el uso de la barcaza.

5.5. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PARA ACTIVIDADES DE PROSPECCIÓN SÍSMICA EN HIDROCARBUROS

5.5.1. Introducción

El Plan de Manejo de Residuos Domésticos e Industriales establece las prácticas de manejo apropiadas y la disposición final para cada tipo de residuo generado por las actividades que

forman parte de los proyectos prospección sísmica. El Plan de Manejo de Residuos ha sido elaborado en cumplimiento del requerimiento establecido en el art. 115 del D.S. N° 057-2004-PCM: Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos y el D.L. N° 1065 que establece las modificaciones a la referida Ley.

Este Plan se basa en la incorporación de prácticas generales y específicas de manejo apropiado y los métodos de disposición final para los residuos generados durante la prospección sísmica. Al identificar las prácticas de manejo de residuos apropiadas, se consideran todos los criterios pertinentes; esto es: asuntos normativos y ambientales, la política de la empresa, y criterios prácticos y económicos.

Tan importante como es el identificar las prácticas apropiadas de manejo de residuos, es el asegurar que sean implementadas adecuadamente. La participación del personal de campo, de los supervisores y de los trabajadores es sumamente importante para el cumplimiento de lo establecido en este plan.

5.5.2. Antecedentes

Formular el Plan de Manejo de Residuos para las Actividades de Prospección Sísmica, es esencialmente una actividad que implica la selección de técnicas adecuadas para clasificar y cuantificar los residuos que se producen en los diferentes procesos y adoptar programas de gestión idóneos para lograr las metas establecidas en la gestión de residuos.

El Diseño del Plan de Manejo de Residuos Sólidos para Actividades de Sísmica, conlleva al cumplimiento normativo sobre el manejo adecuado de los residuos; ya que al tener gran injerencia dentro de las actividades que se desarrollan en la exploración petrolera sus procesos debe tener un Sistema de Gestión Ambiental que incluya todos los aspectos ambientales que sus operaciones generen.

De esta manera, las Actividades de Sísmica adoptaría un Sistema Integrado, donde todos los aspectos e impactos ambientales que se desarrollan durante los procesos productivos tengan establecidos un Programa que permita el cumplimiento normativo, disminuir

costos en la disposición final de los residuos y optimizar y conservar los recursos naturales.

5.5.3. Objetivo

El Plan de Manejo de Residuos tiene como objetivo general el desarrollo de una gestión eficaz y responsable de los residuos que se generen en las actividades de prospección sísmica considerando el principio preventivo, asegurando la adecuada identificación, recolección, segregación, minimización, almacenamiento temporal, transporte y disposición final, de tal manera de evitar daño al medio ambiente y a la salud de sus trabajadores.

5.5.4. Producción de residuos

Para evaluar la producción de residuos se elabora el cuadro N°8 donde se aprecia la composición promedio de residuos generados, donde resalta la generación de jebe/geomembrana con 11.08% y de plástico (bolsas, cubiertos) con 10.72 % dentro de los residuos No peligrosos.

Dentro de los residuos Peligrosos resaltan el Remanente de JP-1 con 7.98 y los Material contaminados con HC con 7.64%.

Así mismo cabe destacar que el 70.09% del total de residuos generados corresponde a los residuos sólidos No Peligrosos; y los residuos Peligrosos representan el 29.91%.

Tabla N° 8: Producción de Residuos

	Peso Kg/día	Peso Kg/Mes	Peso Tn/Mes	Porcentaje
Plásticos	27.40	822.00	0.82	10.72
PET	3.47	104.00	0.10	1.36
Tubo PVC	7.00	210.00	0.21	2.74
Jebe - Geo membrana	28.33	850.00	0.85	11.08
Papel	16.40	492.00	0.49	6.41
Cartón	16.73	502.00	0.50	6.55
Metal / Chatarra	22.27	668.00	0.67	8.71
Latas	23.13	694.00	0.69	9.05
Alambre	15.73	472.00	0.47	6.15
Vidrios	4.27	128.00	0.13	1.67
Trozos de porcelana	2.40	72.00	0.07	0.94
Generales	12.07	362.00	0.36	4.72
Material Contaminado con HC	19.53	586.00	0.59	7.64
Spray / Aerosoles	2.13	64.00	0.06	0.83
Fluoresecentes / Luminarias	1.33	40.00	0.04	0.52
Pilas, baterías	0.87	26.00	0.03	0.34
Cartuchos / Toners	0.87	26.00	0.03	0.34
Biomedicos/Hospitalarios	0.67	20.00	0.02	0.26
Otros Solidos Peligrosos	2.53	76.00	0.08	0.99
Aceite Usado	9.97	299.20	0.30	3.90
Solventes / Productos quimicos	1.28	38.40	0.04	0.50
Diesel Contaminado	2.86	85.68	0.09	1.12
JP-1 Remanente	20.40	612.00	0.61	7.98
Aceite domestico usado	3.13	93.84	0.09	1.22
Agua Contaminada	8.33	249.84	0.25	3.26
Otros líquidos peligrosos	2.56	76.80	0.08	1.00
TOTAL	255.66	7669.76	7.67	100.00

5.5.5. Manejo de Residuos

El manejo de residuos se realizará en concordancia con la Política integrada HSEQ de la empresa, el marco legal vigente, y aplicando el concepto de Gestión Integral de Residuos, se establecen los siguientes lineamientos para el Manejo de Residuos:

- El generador debe disponer sus residuos segregados (clasificados) en el punto de acopio.
- El generador debe de poner en práctica la minimización de los residuos, ello se enfoca en la cultura de la 4R's: Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar.
- Optar por alternativas de tratamiento de residuos donde se considere reducir el volumen y/o su peligrosidad.

Segregación

La segregación de los residuos generados se realizarán en las fuentes de generación o instalaciones generadoras de residuos, de forma sanitaria y segura de acuerdo a las principales características y del tipo de residuo, tal como se establece en los art 16° y art 55° del D.S N° 057-2004-PCM, con el objetivo principal de evitar la mezcla de residuos para no incrementar el riesgo potencial de los residuos peligrosos y evitar una mala disposición final por mezcla de residuos.

Así mismo es necesario realizar una correcta segregación de sus residuos, para lo cual el personal destacado en campo debe participar, para lo cual se establece el código de colores elaborado en base a la NTP 900.058.2005. , se muestra en el Cuadro N° 9:

Tabla N° 9: Código de Colores Propuesto

Tipo de Residuo		Ejemplos	Color de Recipiente
Reaprovechables	No Peligroso	Orgánico	Marrón
		Inorgánico	Amarillo (Metálicos)
	Verde (Vidrios)		
	Azul (Papel y Cartón)		
		Blanco (Plásticos)	
	Peligroso	Baterías de vehículos, cartuchos de tinta, botellas de insumos químicos, filtros de aceite, RAEE, aceite lubricante y/o de cocina usado, etc.	Rojo
No Reaprovechables	No Peligroso	Restos de limpieza de oficinas, dormitorios y áreas de trabajo; toallas higiénicas, colillas de cigarrillos, trapos de limpieza, zapatos, cueros, cenizas inertes, ropa de trabajo, botas de jebe, cascos, etc.	Negro
	Peligroso	Tubos fluorescentes, pilas, medicinas vencidas, residuos hospitalarios, tierra contaminada con hidrocarburos, trapos y materiales absorbentes impregnados con hidrocarburos.	Rojo

FUENTE: Elaborado en base a la NTP 900.058.2005

La segregación se debe realizar según el tipo de residuo generado y tomado en cuenta el contenido del cuadro N°10 realizado en base a la caracterización de residuos.

Los residuos peligrosos de ser posible deben ser recolectados en recipientes originales, o en caso contrario se debe utilizar en recipientes compatibles con la sustancia peligrosa. Todos los recipientes deben ser debidamente identificados.

Los recipientes deben aislar los residuos peligrosos del ambiente y cumplir cuando menos con lo siguiente:

- La dimensión, forma y material debe reunir las condiciones de seguridad correspondientes, de manera tal que se eviten pérdidas o fugas durante el almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte.
- El rotulado debe ser visible y debe identificar plenamente el tipo de residuo.
- Deben ser distribuidos, dispuestos y ordenados según las características de los residuos.

Una vez definido el tipo de residuos que genera cada actividad, se ubicarán en forma oportuna, los puntos de recolección fuera de las áreas de tránsito de personal y maquinarias.

Asimismo, es conveniente considerar lo siguiente:

- Diariamente, al inicio de jornada de trabajo los residuos deben ser trasladados en contenedores adecuados hacia el área de manejo de residuos.
- El personal del área de residuos deberá identificar y clasificar los residuos sólidos, conforme al código de colores establecido.
- En caso de tener un residuo no identificable, se debe consultar al Supervisor de Medio Ambiente de PSE.
- Todos los recipientes que contengan residuos peligrosos deben encontrarse debidamente rotulados y mantenidos en buenas condiciones.
- Los operadores de recolección deberán de contar el equipo de protección necesario para tal labor (casco, guantes, respiradores de media cara con filtros, etc.)
- Se llevarán a cabo inspecciones periódicas de los contenedores de residuos peligrosos, a fin de detectar cualquier deterioro y realizar el reemplazo inmediato de los mismos.
- Los desechos médicos de ninguna manera deben ser colectados y almacenados junto con otros desechos plásticos, orgánicos y alimenticios. Los desechos médicos deben ser recolectados y dispuestos en un contenedor cerrado adecuado y rotulado, en caso de dudas consultar al área de Medio Ambiente.

- Para el caso de las pilas y baterías, se deben disponer de recipientes adecuados que eviten la fuga o derrame del líquido contenido.

Recolección y transporte Interno

Los residuos generados deberán ser colectados en los contenedores que se encuentran en los Puntos verdes (Puntos de acopio temporal) más próximo dentro de las áreas de trabajo. Se emplearán contenedores apropiados, con las características establecidas para dicho residuo. Se emplearán recipientes plásticos o cilindros de 55 galones de capacidad, debidamente rotulados de acuerdo al sistema de código de colores.

Los puntos de acopio se ubicarán en espacios que no interrumpen los trabajos que se realizan en la zona, así como la circulación de vehículos y personas.

Los residuos recolectados en los puntos de acopio serán trasladados al Área de residuos ubicado en el Campamento base; para el caso de los Campamentos Volantes los residuos serán almacenados temporalmente para luego ser transportados vía aérea al campamento Base para su almacenamiento temporal y posterior retiro del Proyecto.

Rotulado de residuos

El rotulado de los residuos peligrosos en general se realizará con la finalidad de identificar el residuo.

Así mismo el rotulo es una etiqueta autoadhesiva (ver Anexo 3) debe tener la siguiente información:

- El tipo de residuo;
- Procedencia;
- Fecha; y
- Peso de los residuos recolectados.

Almacenamiento Intermedio / Central de residuos

El almacenamiento de residuos se realizará en el área de residuos, en la zona desinada para el almacenamiento temporal previo a su embarque y transporte para su disposición final. En

tal sentido, el Almacenamiento Intermedio / Central de residuos; es lugar donde se almacenarán todos los residuos generados en las distintas actividades del Proyecto.

Las áreas de almacenamiento intermedio de residuos debe contar con las medidas de seguridad, salud e higiene ocupacional, de acuerdo a lo establecido en el Art 41° del D.S N° 057-2005-PCM.

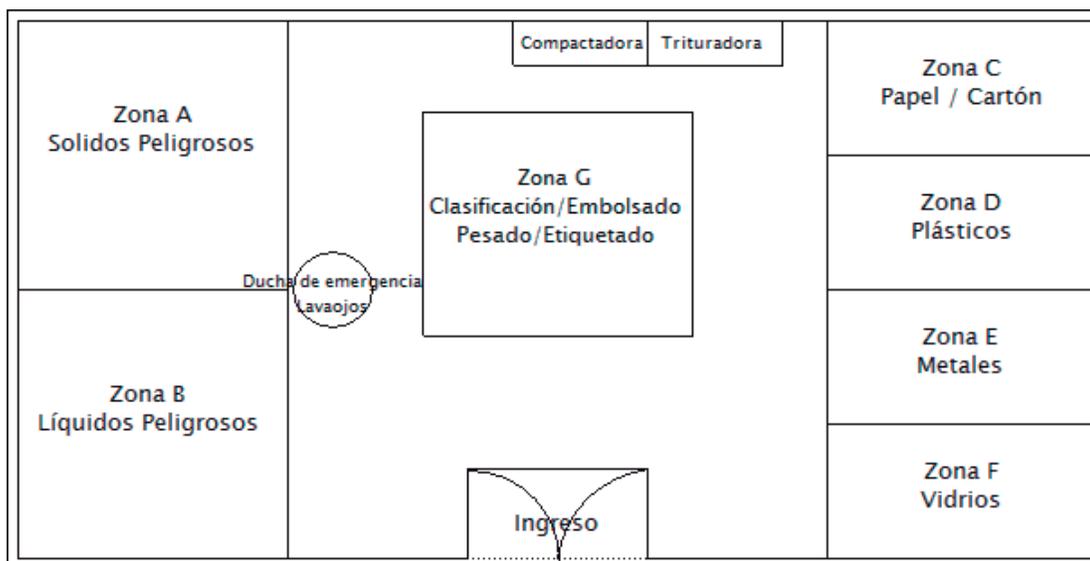
Para el Almacenamiento Intermedio/Central, se realiza la siguiente distribución del área designada como se muestra en la Figura N°16.

- Residuos No Peligrosos, Se delimitara el área en proporción a la cantidad de residuos generados, tomando en consideración que el 25.89% es de plásticos, 23.92% metales, 12.96% papel y cartón, 4.72% de generales y 2.61% de vidrios.
- Residuos peligrosos, Se delimitara el área designada, dividiéndola en almacenamiento de líquidos y sólidos peligrosos.

Se deberá considerar las condiciones de almacenaje, con las siguientes características:

- Se instalará un techo sobre el almacén de residuos.
- Se impermeabilizará el piso, para evitar contacto directo de los residuos con el suelo.
- Se construirá una canaleta perimetral externa con rampa de grasa con drenaje controlado y canaletas internas las cuales estarán conectadas a una trampa de grasa interna.
- Se implementará los equipos de seguridad necesarios, tales como extintores, por las características de inflamabilidad de los residuos; ducha de emergencia y lavajos por el manejo de residuos químicos.
- Se implementará equipos de respuesta en caso de derrames (pañeros absorbentes, material oleofílico, palas, sacos de arena y agentes neutralizantes).

Figura N° 16: Figura de distribución del área de Almacenamiento Intermedio / Central de Residuos



FUENTE: Elaboración Propia

Acondicionamiento

Con la finalidad de optimizar el área de Almacenamiento Intermedio / Central de los Residuos Peligrosos y No Peligrosos se aplicará medidas para el acondicionamiento de residuos, teniendo en cuenta los volúmenes y aplicando lo siguiente:

- Para las latas de residuo de diversos materiales y/o insumos se procederá a reducir su volumen por medio de la compactación y posterior enzunchado en pallets o cajas de madera.
- Para los residuos plásticos tales como bolsas, trozos de geomembrana, se procederá a reducir su volumen por medio de la compactación de bultos y posterior enzunchado.
- Para el plástico tipo PET, se procederá a la reducción de volumen por medio de la trituración del material y posterior acondicionamiento en cajas de madera y/o sacos de rafia.
- Se procederá a realizar la separación de los residuos no peligrosos por su naturaleza, para facilitar la aplicación de medidas de reutilización, recuperación y reciclaje: maderas, vidrios, plásticos, metales, cartones, papeles, cerámicas, etc.
- Separación de materiales recuperables dentro de residuos peligrosos sin hidrocarburos.

Tratamiento

Después de realizarse las medidas de reducción, reuso, recuperación y reciclaje a los residuos, estos pueden ser sometidos a un tratamiento con el objetivo de reducir o eliminar su potencial de causar daños a la salud y al ambiente. El tratamiento podrá ser realizado por la EPS – RS fuera del área del proyecto.

En base a las características de los residuos generados en el proyecto, se presenta en la cuadro N° 11 las Alternativas de Tratamiento por Tipo de Residuos ex situ:

Tabla N° 11: Alternativas de Tratamiento por Tipo de Residuos

Tipo de Residuo			Color	Tratamiento
Reaprovechable	No Peligroso	Inorgánico	Amarillo (Metálicos)	- Incineración de papel y cartón (ex situ) - Reciclaje de papel y cartón, plásticos, vidrios, metales.
			Verde (Vidrios)	
			Azul (Papel y Cartón)	
			Blanco (Plásticos)	
	Peligroso		Rojo	- Incineración (ex situ) del material combustible.
No Reaprovechable	No Peligroso		Negro (Generales)	- Incineración (ex situ)
	Peligroso		Rojo	- Incineración (ex situ) - Tierra contaminada con HC: ✓ Biorremediación (ex situ) ✓ Tratamiento térmico (ex situ) ✓ Disposición final en relleno de seguridad.

FUENTE: Elaborado en base a la NTP 900.058.2005

- **Certificados de Tratamiento**

Si se realizase el tratamiento de los residuos, la EPS – RS deberá entregar a un certificado en el que se detallen la cantidad de material tratado, tipo, fecha y sitio de tratamiento; y disposición final de cualquier subproducto derivado del mismo (por ej. Cenizas).

Transporte

El transporte de residuos fuera de la operación se realiza vía fluvial, la EPS-RS está habilitada para realizar el transporte de los residuos hacia su destino final fuera de las áreas del proyecto; pero bajo contrato quien facilita la embarcación para el traslado es la empresa que la contrata.

Por tal motivo la EPS-RS siendo esta la habilitada para el transporte se mantienen en campo a un supervisor quien verificará el embarque y acondicionamiento de la carga dentro de la embarcación y realizará el viaje desde el proyecto hasta Pucallpa punto de desembarque y entrega a las unidades de la EPS-RS, desde son transportados vía terrestre hasta Lima; Así mismo considerando el transporte de residuos una actividad de riesgo se ha diseñado un plan de contingencia para esta labor específica (Ver Anexo 4).

Para dar el zarpe a la embarcación se deberá de generar un registro de salida de los residuos de los almacenes, será entregada al responsable de cada unidad de carga. En este registro se indicará el tipo de residuo a ser transportado, peso, número de bultos, el nombre del transportista y de la embarcación además de los nombres de los supervisores responsables que realizaron la verificación.

Cuando se transporten residuos peligrosos, se suscribirá un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, según formulario que se presenta en el Anexo N° 5. Además, el Supervisor de medio ambiente entregará al responsable del transporte fluvial las hojas de seguridad correspondientes, como medida preventiva ante cualquier situación de emergencia. Una vez que la EPS-RS de transporte entregue los residuos a la EPS-RS encargada de la disposición final, devolverá el original del manifiesto a la empresa, firmado y sellado por todas las EPS-RS que han intervenido hasta la disposición final.

Para el transporte de residuos es necesario tener en cuenta las medidas de seguridad que se detallan a continuación:

- Dependiendo del tipo de residuos, éstos serán embalados para su transporte seguro en contenedores, parihuelas, cajas de madera, cilindros, “big bags”, “pallets”, bolsas y/o sacos.

- Cada bulto o contenedor de residuos debe estar etiquetado con un rótulo indicando contenido, peso, fecha y procedencia.
- Mantener las Hojas de Seguridad de Residuos Peligrosos legibles y accesibles ante cualquier situación de emergencia.
- Las unidades de transporte fluvial, contarán con sistemas de contención secundaria y equipos de respuesta para atender cualquier contingencia.

Disposición Final

La etapa final del manejo de Residuos es la disposición final, la cual se realiza a Aquellos residuos que no tuvieron tratamiento de acuerdo al Cuadro N° 11, o que se han generado como subproducto de un proceso de tratamiento (por ej. cenizas), deben ser enviados a disposición final segura. Dependiendo de las características del residuo en cuestión, la disposición final puede ser realizada en rellenos sanitarios o de seguridad (ex situ), como se muestra en el cuadro N° 12:

Tabla N° 12: Disposición Final de Residuos por tipo de Residuo

Tipo de Residuo			Color	Tratamiento
Reaprovechable	No Peligroso	Inorgánico	Amarillo	- Relleno sanitario habilitado (ex situ).
			Verde	
			Azul	
			Blanco	
	Peligroso		Rojo	- Relleno de seguridad habilitado (ex situ)
No Reaprovechable	No Peligroso		Negro	- Relleno sanitario habilitado (ex situ).
	Peligroso		Rojo	- Relleno de seguridad habilitado (ex situ)

FUENTE: Elaborado en base a la NTP 900.058.2005

Dentro de los rellenos sanitarios en los que son dispuestos los residuos No Peligrosos se encuentran los del grupo INNOVA Ambiental (Zapallal y Portillo Grande) y En el caso de los residuos sólidos peligrosos estos son dispuestos en el relleno de seguridad autorizado BEFESA.

- **Certificados de Disposición Final**

Luego de haberse realizado la disposición final de los residuos, la EPS – RS deberá entregar a la empresa un certificado en el que se detallen la cantidad de material dispuesta, tipo, fecha y sitio de disposición final la cual deberá ser entregada al Área de Medio Ambiente.

Con la finalidad de cumplir con la autoridad competente se debe cumplir mensualmente con:

- Entregar al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental –OEFA durante los quince primeros días de cada mes, los manifiestos originales (Anexo N° 5) acumulados del mes anterior; si transcurrido un plazo de 15 días calendario, más el término de la distancia (contados a partir de la fecha en que la EPS-RS realiza la recolección de los residuos peligrosos), no se ha recibido el original del manifiesto con las firmas y sellos indicados anteriormente, la empresa deberá informar dicha situación a la DIGESA. **(art 43° D.S N° 57-2004-PCM).**
- Presentar al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental –OEFA, dentro de los primeros quince (15) días hábiles del año la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos del año anterior, según el formulario que se adjunta en el Anexo N° 6, acompañado del Plan de Manejo de Residuos que aplicará en el año en curso **(art. 115° D.S N° 057-2004-PCM, art 37° D.L N°1065).**
- La empresa que genera residuos sólidos peligrosos debe notificar sobre las enfermedades ocupacionales, accidentes y emergencias sanitarias presentadas durante el manejo de los residuos sólidos, a la autoridad de salud de la jurisdicción correspondiente (DIRESA Pucallpa), la que a su vez informará a la DIGESA, Asimismo, dichas entidades notificarán las situaciones de emergencia ambiental que se pudieran generar por el manejo de residuos sólidos, al Ministerio del Ambiente. **(art 39°D.L N°1065).**

Como parte de la gestión de medio ambiente se deberá utilizar el Anexo VII con los con información actualizada mes a mes.

5.6. PLAN DE CAPACITACIONES

Como parte del diagnóstico se considera como una de las debilidades el desconocimiento de los trabajadores de la gestión del manejo de residuos sólidos, así también la constante rotación y contratación de personal hace que la empresa mediante el departamento de Medio Ambiente realice capacitación constante en temas de manejo y clasificación de residuos, para lo cual se ha establecido el siguiente Plan de capacitaciones, para el proyecto (Ver Cuadro N° 13):

Tabla N° 13: Plan de Capacitaciones

Plan De Capacitaciones de Medio Ambiente			
Item	Capacitaciones	Frecuencia	Responsable de Ejecución
1	Difusión de la Política de Medio Ambiente	Mensual	Área de Medio Ambiente
2	Manejo de Materiales Peligrosos	Mensual	
3	Control de derrames con materiales peligrosos	Mensual	
4	Manejo de Residuos	Mensual	
5	Aspectos e Impactos Ambientales	Mensual	

VI. CONCLUSIONES

- Del diagnóstico situacional del manejo de residuos sólidos, se realizaron encuestas las cuales nos indicaron que el 54% de la población si conoce el manejo de residuos y el 62% indica conocer el código de colores, lo cual al momento de realizar el diagnóstico en campo no se refleja, teniendo solo como muestra de referencia los residuos contaminados con HC donde aproximadamente se generan 586.00Kg/mes. Así mismo se determinó que el personal de campo necesita mayor capacitación en el manejo y gestión de los residuos sólidos, aplicando técnicas didácticas teniendo énfasis en el personal local.
- De la segregación y recolección, se realizó la mejora en los puntos de generación, implementando el código de colores conforme a la **NTP 900.058.2005 – Gestión Ambiental**; en los campamentos volantes se implementaron los puntos verdes, para facilitar la recolección y transporte hacia el campamento central. Como parte de la mejora en la segregación se pudo identificar los residuos con mayor volumen, lo cual permitió proponer un tratamiento complementario para la reducción de volúmenes como la compactación y la trituración de los residuos, para optimizar el espacio de almacenamiento.
- De la propuesta de manejo de residuos sólidos, con ayuda del diagnóstico situacional se realizó el redimensionamiento y distribución de espacios acorde a las cantidades y volúmenes de los residuos generados por cada tipo de residuos. Se implementaron las medidas de seguridad industrial y ambiental correspondientes en el almacén de residuos peligrosos. En el transporte de residuos, se pudo identificar que la empresa no cuenta con un plan de contingencia, para el transporte fluvial, el cual ha sido propuesto como parte del trabajo elaborado.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar como parte de la gestión de residuos el estudio de riesgos de las labores relacionadas, como el traslado aéreo de residuos.
- Realizar estudios estadísticos de la generación de residuos generados en las actividades relacionadas al sector hidrocarburos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- **CEPIS** (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria). 1993. Guía para la definición y clasificación de residuos Peligrosos (RESPEL).
- **DECRETO SUPREMO N° 057 – 2004**. 2004. Reglamento Ley N° 27314, Ley General Residuos Sólidos.
- **DIGESA**, Dirección General de Salud Ambiental. Ministerio de Salud. Perú. Consultado el 18 de Noviembre 2012. Disponible en: <http://www.digesa.sld.pe/>
- **Francisco A., Rodríguez Y.** 2010. Caracterización Residuos Sólidos Domiciliarios en Santo Domingo Oeste, Provincia Santo Domingo, (I). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87020011003>
- **Gayá, M.** 2004 Procesado de Sísmica de Reflexión Superficial. Consultado el 15 de Julio del 2015. Disponible en: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/404/41205-7.pdf?sequence=7>
- **INDECOPI** (Instituto de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual). 2005. NTP 900.058 – Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Código de Colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Lima.
- **ISO 14001**. 2004. Norma Internacional – Sistema de gestión Ambiental.
- **Knott, C.** 1989 Reflexión y refracción de ondas elásticas con aplicaciones sismológicas.
- **Lanegra, I.** 2004. Legislación ambiental en el manejo de residuos sólidos. Desafíos y Herramientas para la gestión integral de residuos. Ciudad Saludable e Instituto para la calidad. Primera Edición. Perú.
- **León, E.** 2000; Revista del Instituto de Investigación FIGMMG, Perú.
- **Litchinger, V., Arriaga, R., Bolaños, J. Y Aguilar, J.** 2001. Guía para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales. Ed. Semarnat. México.
- **MINAM** (MINISTERIO DEL AMBIENTE). 2011. (En línea). Compendio de la legislación Ambiental Peruana Consultado 04 de abril de 2012. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe>

- **Monge G.** 2006. Manejo de residuos Industriales. Derechos y Herramientas para la Gestión Integral de Residuos. Ciudad Saludable e Instituto para la Calidad. Primera Edición. Perú.
- **OSINERGMIN** (ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINERÍA). 2012. Normas Legales. Consultado el 06 de abril del 2012. Disponible en: <http://www.osinerg.gob.pe/newweb/pages/GFH/1659.htm>
- **Pfeffer, J.** 1992. Solid waste management engineering. McGraw-Hill. Canadá
- **Quesada, H.; Salas, J.; Romero, L.** 2007. Manejo de desechos industriales peligrosos. Tecnología en Marcha. Vol. 20 – 2.
- **Ramirez, J.** 1990. Manual de Sistemas y Alternativas para el manejo de Residuos Sólidos. Honduras.
- **Ruiz, A.** 2005. Guía Técnica para la Formulación de Planes de Minimización de Residuos Sólidos y Recolección Segregada en el Nivel Municipal. Lima.
- **Sakurai, K.** 1981. Guía para Caracterización de Residuos Sólidos Domiciliarios OPS/CEPIS/04/IT-634. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/fulltext/evaluacion/anexo2.pdf>
- **Sakurai, K.** 1983. Aspectos básicos del servicio de aseo. Análisis de residuos sólidos. Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. CEPIS.
- **Tchobanoglous, G.** 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. Editorial Mc-Graw – Hill. Mexico
- **TECNUN** (Campus Tecnológico de la universidad de Navarra). 2012. Residuos Industriales. Consultado el 05 de Abril del 2012. Disponible en: <http://www.tecnun.es/assignaturas/ecologia/Hipertexto/13Residu/120ResInd.htm>
- **UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,** 1998. Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos. Chile. Disponible en: <http://www2.udec.cl/sqrt/reglamento/reglresiduos.html#concent>

IX. ANEXOS

Anexo N° 1: Encuesta de Manejo de Residuos

Cargo: _____ Fecha: _____

1. ¿Qué tiempo viene laborando en la empresa?
 - a. 0-1 Años
 - b. 1-3 Años
 - c. 3-5 Años
 - d. 5 a Mas Años
2. ¿Sabe usted que son los residuos?
 - a. Si
 - b. No
3. ¿Conoce usted si la empresa realiza Manejo de residuos?
 - a. Si
 - b. No
4. ¿Usted cumple con el Manejo de residuos?
 - a. Si
 - b. No
5. ¿Usted sabe qué hace la empresa con los residuos?
 - a. Si
 - b. No
6. ¿Cómo se clasifican los residuos?
 - a. Peligrosos y No peligrosos
 - b. Tóxicos y Limpios
 - c. Limpios y Sucios
 - d. No peligroso y Sucios
7. ¿Conoce el código de colores?
 - a. Si
 - b. No
8. ¿Usted ha recibido alguna charla sobre el Manejo de Residuos?
 - a. Si
 - b. No
9. ¿Usted cree que el manejo de los residuos es importante?
 - a. Muy Importante
 - b. Poco Importante
 - c. No es necesario
10. ¿Cómo calificaría el manejo de residuos de la empresa?
 - a. Excelente
 - b. Muy Bueno
 - c. Bueno
 - d. Malo

Anexo N° 2: Formato de recepción de residuos

FORMATO DE RECEPCION DE RESIDUOS				Versión: 01 N° Reg:	
Origen:				Código:	
Ubicación:				Sector:	
Fecha:			Hora:		
Tipo de residuo	Residuo	Cantidad de contenedores	Tipo de contenedor	Peso (Kg)	Volumen
Observación:					

Anexo N° 3: Etiquetas para rotulación de residuos peligrosos

RESIDUO PELIGROSO

PROCEDENCIA _____

FECHA _____

CONTENIDO _____

CANTIDAD _____

MANIPULE CON CUIDADO!
CONTIENE RESIDUOS TÓXICOS O PELIGROSOS

Anexo N° 4: Plan de Contingencias

PLAN DE CONTINGENCIA TRANSPORTE FLUVIAL

1. Introducción

Las pérdidas de materiales contaminantes en aguas superficiales son eventos súbitos e inesperados de evolución rápida que altera la calidad de un cuerpo de agua y que pone en peligro la salud o vida de los integrantes del ecosistema acuático y organismos relacionados, así como de las poblaciones que usan esta agua para sus actividades de uso común o doméstico. Un derrame en el río se considera altamente sensible.

Las pérdidas de materiales contaminantes en suelos se caracterizan generalmente por tener una rápida respuesta que permita su contención, evitando que alcance áreas mayores y cuerpo de agua.

Este tipo de riesgo puede ocurrir durante el transporte fluvial de residuos por el río tanto en el embarque y desembarque.

2. Objetivos

Establecer los procedimientos necesarios para controlar situaciones de emergencias producidos durante el acondicionamiento, embarque, transporte fluvial y desembarque de los residuos, así como atender las emergencias durante el desarrollo de nuestras actividades, con el fin de afrontarlas de la manera más rápida, segura y eficiente, reduciendo el riesgo contra la seguridad de las personas, del medio ambiente o infraestructura.

3. Alcances

El Plan es aplicable a todo personal de la Empresa y/o Contratistas que realiza el acondicionamiento, carguío, transporte fluvial y descarga de los residuos de naturaleza sólida y líquida y se encuentre en emergencia generadas durante estas fases, hasta el momento en que todos los hechos que ponga en riesgo la seguridad de las personas, la integridad de los activos, las comunidades y la protección del ambiente estén controlados.

4. Organización de Respuesta Ante Emergencia

La Organización de Respuesta a Emergencias es responsable por la respuesta inicial y continua, y por la mitigación de cualquier emergencia. Realiza el apoyo administrativo y enlace con organizaciones de apoyo y de respuesta externos. En la Figura N° 1 se presenta el Organigrama de respuesta a emergencias:

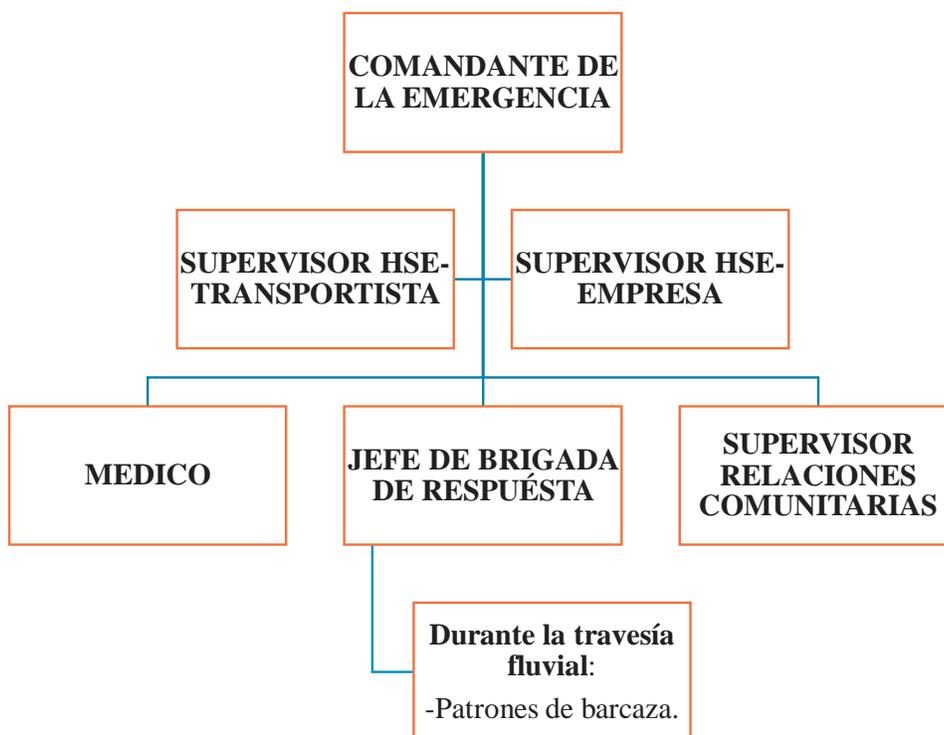


Figura N° 1: Organigrama de Respuesta a Emergencias

5. Material Para Contención en Barcazas.

- Paños absorbentes.
- Barreras de contención oleofílicas.
- Barreras de contención con conexión universal (River boom's).
- Equipos de anclaje para barreras de contención.
- Paños oleofílicos.
- Bomba de trasegado.
- Palas y machetes.
- Bolsas plásticas.
- Bote para el traslado de personal, materiales y equipo.

6. Actividades Preventivas.

Para disminuir el riesgo de derrame se deberá tomar las siguientes acciones preventivas:

- Se inspeccionará todas las conexiones, empalmes, tanques, y terminales.
- Si se detecta fugas, estas deben ser eliminadas a la brevedad
- Para el traslado de cilindros con hidrocarburos y/o Líquidos contaminantes se tomarán las medidas necesarias para asegurar su estabilidad y hermeticidad.
- Durante el embarque y desembarque de los residuos de una embarcación se deberán de colocar booms en el río alrededor de la embarcación.
- Se deberá contar con equipos y materiales adsorbente para derrames
- Se capacitará al personal en casos de derrame para disminuir los tiempos de respuestas.

7. Pasos a Seguir SI Ocorre una Emergencia.

En el caso ocurra una emergencia se debe seguir el siguiente procedimiento, en la Figura N° 2 se encuentra un figura de acción por evento durante transporte fluvial.

Paso 1: Notificación, consiste en comunicar sobre el derrame al supervisor EHS o responsable del campamento. El tipo de información mínima que deberá entregar es la ubicación, tipo de material y cantidad estimada del derrame. Esta información se complementará con;

1. Evaluar la extensión y magnitud del derrame
2. Identificar la causa del derrame y el tipo de residuo (liquido, Solido)
3. Identificar los ecosistemas sensibles afectados
4. Realizar acciones inmediatas de protección requeridas
5. Brindar información a los sectores que se pueden ver afectados.

Paso 2: Esquema de Respuesta: Una vez conocida las características del derrame se deberá realizar una estrategia de respuesta para lo cual comprometerá al personal, material y equipo necesario. Considerar todo el apoyo posible y considerar un control de tráfico fluvial si amerita.

1. Uso de los booms para retener los residuos derramados aguas abajo donde ocurrió el derrame. Ello se realiza con deslizadores, lo cual permite poder cercar el derrame y evitar se desplace. El uso de booms depende de la

extensión del derrame y se colocarán la cantidad necesaria aguas debajo de dónde ocurrió el derrame.

2. Se instalará booms de contención anclado al sitio donde se cercó el derrame.
3. Se colocará paños absorbentes en el sitio cercado por los booms.
4. Se aplicará el material adsorbente dándole la consistencia necesaria para su posterior recolección.
5. Se recuperará los residuos líquidos retenidos en los booms en cilindros de manera manual o con bombas según sea el caso.
6. Limpieza de las riberas del río.

Paso 3: Monitoreo, caracterizar los hábitats de los ecosistemas afectados, realizar el inventario biológico de los ecosistemas afectados y comparar los resultados con estudios anteriores, evaluar el nivel de vulnerabilidad de las especies consideradas en alguna categoría de conservación, Iniciar un programa de monitoreo fisicoquímico y biológico para evaluar la resiliencia de los ecosistemas.



Figura N° 2: Líneas de Acción transporte Fluvial

8. Informe a las autoridades

La presentación de informes es el procedimiento formal que permite dar a conocer oficialmente a las entidades correspondientes y a las dependencias de la empresa en Perú, la existencia y características de una emergencia, mediante un documento escrito, el cual es de carácter obligatorio para algunas entidades del estado.

Permanentemente se registrarán las acciones tomadas para el control de la emergencia en un modelo de bitácora, consignando los sucesos ocurridos con la fecha y hora de registro de cada suceso.

Es obligatorio la notificación a autoridades OSINERGMIN / OEFA cuando los derrames sean mayores a un barril, lo mismo que derrames en los que se presente daño o potencialidad de daño significativo a los recursos ambientales o sociales. También se notificará a la DICAPI.

Anexo N° 5: Formato-Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos

**MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS
AÑO 200__**

1.0 GENERADOR - Datos Generales			
Razón social y siglas:			
N° RUC:	E-MAIL:	Teléfono(s):	
DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:		
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero responsable:			C.I.P.:
1.1 Datos del Residuo (Llenar para cada tipo de Residuo)			
1.1.1 NOMBRE DEL RESIDUO:			
1.1.2 CARACTERISTICAS			
a) Estado del Residuo	Sólido <input type="checkbox"/>	Semi-Sólido <input type="checkbox"/>	b) Cantidad Total (TM):
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m³)	N° de Recipientes
1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):			
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>	b) Reactividad <input type="checkbox"/>	c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>	d) Explosividad <input type="checkbox"/>
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>	f) Corrosividad <input type="checkbox"/>	g) Radiactividad <input type="checkbox"/>	h) Otros _____ Especifique
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA			
a) Indicar la acción a adoptar en caso de ocurrencia de algún evento no previsto:			
Derrame			
Infiltración			
Incendio			
Explosión			
Otros accidentes			
b) Directorio Telefónico de contacto de emergencia:			
Empresa / dependencia de Salud	Persona de contacto	Teléfono (Indicar el código de la ciudad)	
Observaciones:			

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.	N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Observaciones:			
Nombre del chofer del vehículo	Tipo de vehículo	Número de placa:	Cantidad (TM)

REFRENDOS			
Generador – Responsable del Area Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

3.0 EPS-RS DEL DESTINO FINAL			
Marcar la opción que corresponda: Tratamiento <input type="checkbox"/> Relleo <input type="checkbox"/> de Seguridad <input type="checkbox"/> Exportación <input type="checkbox"/>			
Razón social y siglas:			N° RUC:
N° Registro y Fecha de Vcto.	R.D.N° Autorización Sanitaria	N° Autorización Municipal	Notificación al País Import.
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito:	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s)		E-MAIL
Representante Legal:			D.N.I./L.E.:
Ingeniero Sanitario:			C.I.P.:
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados – (TM):			
Observaciones:			

REFRENDOS			
EPS-RS Transporte – Responsable			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición Final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsbles			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

REFRENDOS – Devolución del manifiesto al Generador			
Generador – Responsable del Area Técnica del manejo de Residuos			
Nombre		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

**Anexo N° 6: Formato-Declaración de Manejo de Residuos Sólidos
DECLARACION DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS –AÑO 200_**

1.0 DATOS GENERALES											
Razón social y siglas:											
N° RUC:				E-MAIL:				Teléfono(s):			
1.1 DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)											
Av. [] Jr. [] Calle []								N°			
Urbanización /Localidad:						Distrito:					
Provincia:				Departamento:				C. Postal:			
Representante Legal:								D.N.I./L.E.:			
Ingeniero responsable:								C.I.P.:			
2.0 CARACTERISTICAS DEL RESIDUO (Utilizar más de un formulario en caso necesario)											
2.1 FUENTE DE GENERACION											
Actividad Generadora del Residuo				Insumos utilizados en el proceso				Tipo Res (1)			
i.											
ii.											
iii.											
2.2. CANTIDAD DE RESIDUO (Volumen total o acumulado del residuo en el período anterior a la Declaración TM/año:)											
Descripción del Residuo:											
Volumen generado (TM/mes)											
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
JULIO		AGOSTO		SETIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS	PELIGROSO	OTROS
2.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda):											
a) Auto combustibilidad <input type="checkbox"/>		b) Reactividad <input type="checkbox"/>		c) Patogenicidad <input type="checkbox"/>		d) Explosividad <input type="checkbox"/>					
e) Toxicidad <input type="checkbox"/>		f) Corrosividad <input type="checkbox"/>		g) Radiactividad <input type="checkbox"/>		h) Otros _____		ESPECIFIQUE			
3.0 MANEJO DEL RESIDUO											
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación)											
Recipiente (Especifique el tipo)			Material				Volumen (m3)		N° de Recipientes		
3.2 TRATAMIENTO											
Directo (Generador) <input type="checkbox"/>						Tercero (EPS-RS) <input type="checkbox"/>					
N° Registro EPS-RS			Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS			N° Autorización Municipal					
Descripción del método						Cantidad (TM/mes)					
3.3 REAPROVECHAMIENTO											
Reciclaje			Recuperación			Reutilización			Cantidad (TM/mes)		
3.4 MINIMIZACION Y SEGREGACION											
Descripción de la Actividad de Segregación y Minimización									Cantidad (TM/mes)		

3.5 TRANSPORTE (Empresa Prestadora De Servicios De Residuos Sólidos – EPS-RS)						
a) Razón social y siglas de la EPS-RS:				(Transportista habitual)		
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)		
INFORMACION DEL SERVICIO						
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS-RS		N° Servicios:		Volumen (TM):		
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo		Capacidad (TM)				
CARACTERISTICAS DEL VEHICULO						
Propio [] Alquilado [] Otro []						
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes
b) Razón social y siglas de la EPS-RS:				(Transportista eventual)		
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Aprobación de Ruta (*)		
INFORMACION DEL SERVICIO						
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS-RS		N° Servicios:		Volumen (TM):		
Almacenamiento en el Vehículo			Volumen promedio transportado por mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)	
Tipo		Capacidad (TM)				
CARACTERISTICAS DEL VEHICULO						
Propio [] Alquilado [] Otro []						
Tipo de Vehículo		N° de Placa	Capacidad promedio (TM)	Año de Fabricación	Color	Número de Ejes
3.6 DISPOSICION FINAL						
Razón social y siglas de la EPS-RS administradora:						
N° Registro EPS-RS y Fecha de Vcto.		N° Autorización Municipal		N° Autorización del relleno		
INFORMACION DEL SERVICIO						
Método			Ubicación			
3.7 PROTECCION AL PERSONAL						
Descripción del Trabajo		N° de Personal en el Puesto		Riesgos a los que se exponen	Medidas de seguridad adoptadas	
Accidentes producidos en el año. Veces: Descripción:						
4.0 PLAN DE MANEJO PARA EL SIGUIENTE PERIODO						
Adjuntar Plan de manejo de Residuos Sólidos para el siguiente período, que incluya todas las actividades a desarrollar.						