UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

T E S I S

Manejo del sistema de gestión de residuos sólidos en las Unidades Mineras de Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)

Para optar el título profesional de:

Ingeniero de Minas

Autor:

Bach. Brian Leonardo PORRAS RAMOS

Asesor:

Ing. Toribio GARCIA CONTRERAS

Cerro de Pasco – Perú - 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA DE MINAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE MINAS

T E S I S

Manejo del sistema de gestión de residuos sólidos en las Unidades Mineras de Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

_____	_____
Mg. Silvestre Fabian BENAVIDES CHAHUA	Ing. Julio Cesar SANTIAGO RIVERA
PRESIDENTE	**MIEMBRO**

_____

Mg. Nelson MONTALVO CARHUARICRA

MIEMBRO

Firma Digital UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN [TITULAR]
Firmado digitalmente por CONDOR SURICHAQUI Sarita Silvia FAU 20154605046 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 05.12.2024 06:46:03 -05:00

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión
Facultad de Ingeniería de Minas
Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 067-2024

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería de Minas de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Originality, que a continuación se detalla:

Presentado por:

Bach. PORRAS RAMOS Brian Leonardo

Escuela de Formación Profesional
Ingeniería de Minas

Tipo de trabajo:
Tesis

Título del trabajo
"Manejo del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos en las Unidades Mineras de Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)."

Asesor:

Ing. Toribio, GARCIA CONTRERAS

Índice de Similitud: **9 %**

Calificativo
APROBADO

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 5 de diciembre de 2024.

Sello y Firma del responsable
de la Unidad de Investigación

DEDICATORIA

A mis padres, Nancy RAMOS PAUCAR, Ernesto Orlando PORRAS PEÑA y a mi hermana Mabel Karen Brigitte PORRAS RAMOS, por ser ellos los más grandes merecedores de este logro mío, por inculcarme siempre principios y valores sólidos para poder desarrollarme correctamente como persona y como también en el ámbito laboral, por enseñarme la importancia de estudiar y de siempre aspirar a ser mejor, con su gran ejemplo de valentía, y lucha constante me enseñaron a seguir perseverando y alcanzando cada meta trazada, por estar presentes en mis buenos y malos momentos, porque han sabido estar en cada paso que he dado, han respetado cada decisión que he tomado y me han apoyado incondicionalmente. Por ser ustedes mi mayor motivación, y desde el fondo de mi corazón, esta tesis se las dedico a ustedes MI FAMILIA.

AGRADECIMIENTO

A Dios por todo. Por lo que me da y lo que me quita, porque sus planes son perfectos y en su tiempo ha sabido dar respuesta a mis peticiones. Por permitirme seguir a lado de mi familia y poder seguir disfrutando de ellos. Por no soltar mi mano aún cuando yo lo hice, y hoy en día guiar mi vida de una mejor manera día a día. Por darme fuerzas en cada paso académico y permitirme llegar hasta este punto. Por todo y más, gracias Padre.

A mi familia, a mi mami hermosa Nancy RAMOS PAUCAR, a mi viejito lindo Ernesto Orlando PORRAS PEÑA y a mi adorable hermana Mabel Karen Brigitte PORRAS RAMOS. Faltarían palabras para agradecer todo lo que hicieron por mí desde que he llegado a sus vidas. Pero sobre todo quiero agradecerles por nunca rendirse conmigo, porque aun cuando me encontré perdido ante el mundo, ustedes sabían quién era, me encontraron y me salvaron. Todo esto también es logro de ustedes mi familia, por siempre inculcar en mí los estudios como base de mi desarrollo, gracias por nunca dejar que me rinda y darme fortaleza en cada paso, espero algún día poder retribuirles todo lo que hicieron por mí. Gracias por tanto familia, los amo y amaré eternamente; estoy y estaré eternamente agradecido con ustedes, MI FAMILIA.

A mis seres queridos, a mi tío Jorge RAMOS PAUCAR por siempre estar pendiente de mi familia, por sus sabios consejos a cada uno de nosotros, por hacerse tiempo muchas veces conmigo para hablarme como un segundo padre. De igual manera a mis amigos, a todos aquellos que desinteresadamente me han brindado su apoyo en cada etapa de mi vida, a todos aquellos que han sabido estar, alentándome en mis tropiezos y festejando mis logros. A mi actual pareja Irayda Reynoso, quien desde que ha llegado a mi vida no ha hecho más que sumar, hacer un buen equipo e impulsarme a terminar este trabajo de años, Gracias.

A mis mascotas Kaiser, Bianca, Rambo, Mimi, Lucero, Mani, Negrito, Nena, Heydi, Panda y Ozielito que en paz descansen y a los presentes Maya, Kira, Lara y

Lucas. Porque, aunque para muchos no significan mucho, les agradezco por acompañarme y haber sabido estar en cada etapa de mi vida, saber escucharme sin juzgarme, por ser las almas más nobles en el

mundo y llenar vacíos en momentos de soledad, curar heridas que ellos no causaron, a todos ustedes hijos míos, muchas Gracias.

A Mary Jane, por llegar en el peor momento de mi vida, salvarme y hacerme ver la vida de una mejor manera, por darme calma, sabiduría, paciencia, amor propio y aunque hoy en día frecuentamos menos, estaré eternamente agradecido.

A todos en general, a los que me apoyaron de corazón y a los que no lo hicieron también, cada uno de ellos ha forjado mi camino, me han hecho crecer, me han hecho mejor persona. No odio ni guardo rencor a nadie, es algo bonito en mí que se lo agradezco a Dios.

Y por último y no menos importante me agradezco a mí, por confiar en mí, por siempre ser yo mismo, por nunca rendirme, por salir de ese abismo, por tratar de ser mejor persona a diario, por dar más de lo que recibo, por querer hacer siempre el bien antes que el mal, por aun creer en el amor sincero y bonito que se pierde a diario, por tener un alma noble y ser muy bueno, desprendido, empático desmedido, y sí, gracias por tanto Leo.

Y a los de siempre, ¡GRACIAS!

RESUMEN

La presente investigación tiene por título: “Manejo del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos en las Unidades Mineras de Volcan Compañía Minera S.A.A.(Volcan).”, entre sus objetivos plantea: Conocer el manejo del sistema de gestión de los residuos sólidos con el fin a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).; como hipótesis plantea: El manejo del sistema de gestión de los residuos sólidos se lleva a cabo en relación con la normativa de residuos sólidos, que ayude a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera

S.A.A. (Volcan , en cuanto al proceso metodológico vemos que la investigación es aplicada, con un nivel descriptivo, explicativo, haciendo uso del método científico, con el apoyo de los métodos específicos deductivo, analítico; con un diseño no experimental transversal, Para determinar la muestra se eligió por conveniencia a las unidades de Cerro de Pasco, Ticlio, Animon, Andaychagua, Carahuacra, San Cristóbal.

Finalmente terminamos con conclusiones y recomendaciones.

Palabras claves: Residuos sólidos, contaminación, segregación, minimización, caracterización.

ABSTRACT

The title of this research is: “Management of the Solid Waste Management System in the Mining Units of Volcan Company Minera S.A.A. (Volcan).”, aims to: Know the management of the solid waste management system that helps prevent environmental pollution in Volcan company Minera S.A.A. (Volcano).; The hypothesis is: The management of the solid waste management system is carried out in accordance with the solid waste regulations, which helps prevent environmental contamination in Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan, regarding the methodological process we see that the research is applied, with a descriptive, explanatory level, using the scientific method, with the support of specific deductive, analytical methods; with a non-experimental cross-sectional design, to determine the sample The units of Cerro de Pasco, Ticlio, Animon, Andaychagua, Carahuacra, San Cristóbal were chosen for convenience.

Finally, we finish with conclusions and recommendations.

Keywords: Solid waste, pollution, segregation, minimization, characterization.

INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad extractiva que en sus diferentes etapas genera residuos como: lodos de perforación, desmontes, pilas de lixiviación, escorias y ferritas, embalajes de diversos tipos (plástico o yute), baterías, filtros de aire y aceite, cilindros de metal y de plástico, residuos domésticos y de oficina, hospitalarios entre otros; los cuales originan problemas ambientales y sociales si no se hace un adecuado manejo.

En cuanto a los residuos sólidos para su eficaz gestión en cada una de las unidades operativas de Volcan Compañía Minera S.A.A., es importante el conocimiento de las obligaciones que establece el marco legal vigente, que está comprendido por la Ley General de Residuos Sólidos y sus reglamentos correspondientes, y con ellos el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, que establecen el manejo adecuado de los residuos sólidos. Es por estas razones que se plantea la presente investigación.

La estructura de la tesis está planteada por capítulos los cuales son:

El capítulo I enfoca la problemática de gestionar adecuadamente los residuos sólidos en las unidades de la Empresa Minera Volcan S.A.A., en ese sentido se plantea el problema, sus objetivos, proponemos la hipótesis y sus variables. Como también la Delimitación y limitaciones.

El Capítulo II, analiza el Marco Teórico, referente a las variables del problema para lo cual se revisa los antecedentes, las bases teóricas propuestas por autores que mencionamos y la terminología más usada en la investigación.

Seguidamente, el Capítulo III, enfoca la Metodología empleada, sobre el método de investigación utilizado, además de su nivel y tipo. También comprende el diseño de la investigación, el grupo poblacional y la muestra representativa, las Técnicas e instrumentos para recolectar y el procesamiento de los mismos.

En el Capítulo IV presentamos el resultado del trabajo de investigación en cuanto al manejo o gestión de los residuos sólidos en la Empresa Minera Volcan S.A.A.

Por último, presentamos las conclusiones y recomendaciones

También se indica las referencias bibliográficas de todos los autores utilizados para esta investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del problema 1

1.2. Delimitación de la investigación 3

1.2.1. Delimitación espacial 3

1.2.2. Delimitación temporal 4

1.3. Formulación del problema 4

1.3.1. Problema general 4

1.3.2. Problemas específicos 4

1.4. Formulación de objetivos 4

1.4.1. Objetivo general 4

1.4.2. Objetivos específicos 4

1.5. Justificación del problema 5

1.5.1. Justificación teórica 5

1.5.2. Justificación practica 5

1.5.3. Justificación ambiental 5

1.5.4. Justificación legal 5

1.6. Limitaciones de la investigación 5

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio 7

2.2. Bases teóricas - científicas 10
2.2.1. Definición 10
2.2.2. Tipos de residuos solidos 11
2.2.3. Caracterización de los residuos solidos 14
2.2.4. Generación de residuos sólidos por una persona 16
2.2.5. Realidad de los residuos sólidos en la minería 18
2.2.6. Actores de la gestión de los residuos sólidos 19
2.2.7. Documentación en el manejo de residuos sólidos 21
2.2.8. Marco legal 23
2.3. Definición de términos conceptuales 24
2.4. Enfoque filosófico – epistémico 27

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación 29
3.2. Nivel de investigación 29
3.3. Características de la investigación 29
3.4. Métodos de investigación 30
3.5. Diseño de investigación 30
3.6. Procedimiento del muestreo 30
3.6.1. Población 30
3.6.2. Muestra 30
3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos 30
3.7.1. Técnicas 31
3.7.2. Instrumentos 31
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 31
3.9. Orientación ética 31

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados 32

4.1.1. Perfil de Volcan Compañía 32

4.1.2. Identificación y caracterización de los residuos sólidos en Compañía Minera Volcan 33

4.1.3. Identificación y caracterización en la unidad minera Residuos Sólidos de Gestión Municipal 34

4.1.4. Segregación de residuos sólidos en Compañía Minera Volcan S.A.A. ... 39

4.1.5. Medidas de minimización 46

4.1.6. Comercialización 51

4.1.7. Aplicación de buenas prácticas 52

4.1.8. Almacenamiento 58

4.1.9. Almacenamiento Final 63

4.1.10. Recojo y transporte de residuos solidos 70

4.1.11. Plan de contingencia para el almacenamiento de residuos sólidos 84

4.2. Discusión de resultados 94

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gestión de los residuos sólidos en el Perú 2019 1

Figura 2. Residuos orgánicos e inorgánicos 11

Figura 3. Clasificación de los residuos solidos 12

Figura 4. Gestión integral de los residuos solidos municipales 15

Figura 5. Porcentaje y tipo de residuo sólido que generamos en nuestra casa 17

Figura 6. Código de Colores - Residuos del Ámbito Municipal 23

Figura 7. Código de Colores - Residuos del Ámbito No Municipal 24

Figura 8. Etapas de la gestión de residuos solidos 34

Figura 9. Segregación de residuos solidos 40

Figura 10. Segregación de Fluorescentes: 42

Figura 11. Segregación de recipientes plásticos 43

Figura 12. Segregación de cartones 44

Figura 13. "Tachitomax y los códigos de colores" 45

Figura 14. "Vitrinas Informativas para Segregación" 45

Figura 15. Minimización 46

Figura 16. Metodología de minimización de los residuos solidos 47

Figura 17. Almacenamiento intermedio 58

Figura 18. Etiqueta fuente de información 60

Figura 19. Señalización de los residuos solidos 62

Figura 20. Almacenamiento de residuos peligrosos 62

Figura 21. Elaboración de etiquetas 67

Figura 22. Información mínima sobre el residuo solido 67

Figura 23. Otras formas de etiquetado 68

Figura 24. Ubicación y rotulado de recipientes 69

Figura 25. Equipo de protección personal 70

Figura 26. Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos 71

Figura 27. Generación de "Galoneras Vacías de Ácido Nítrico" 71

Figura 28. Registro de generación y almacenamiento de residuos solidos 81

Figura 29. Registro de reusó y reciclaje, envió de residuos..... 82

Figura 30. Plan de contingencia para almacenamiento de residuos solidos..... 84

Figura 31. Etapas de planificación en un plan de contingencia 85

Figura 32. Etapa de Hacer y Verificar un plan de contingencia 86

Figura 33. Ejemplos de casos de emergencia..... 87

Figura 34. Pasos a seguir en un accidente durante la manipulación de residuos solidos 88

Figura 35. Pasos a seguir al producirse un derrame de aceite y grasas..... 88

Figura 36. Código de colores para el uso de residuos solidos..... 89

Figura 37. Manejo de relleno de residuos sólidos no peligrosos..... 90

Figura 38. Manejo de relleno sanitario 91

Figura 39. Manejo de trinchera de residuos orgánicos 92

Figura 40. Manejo de residuos solidos..... 93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Marco legal 23

Tabla 2. Subsidiarias directas e indirectas de Volcan 33

Tabla 3. Residuos sólidos de gestión Municipal 35

Tabla 4. Residuos sólidos no peligrosos generados por las unidades mineras..... 37

Tabla 5. Residuos sólidos peligrosos..... 38

Tabla 6. Residuos Sólidos No Peligrosos 54

Tabla 7. Residuos Sólidos Peligrosos..... 56

Tabla 8. Pictograma de Peligrosidad 65

Tabla 9. Incompatibilidad de Residuos Peligrosos..... 66

Tabla 10. Declaración de manejo de residuos solidos 75

Tabla 11. Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos 77

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Planteamiento del problema

A nivel del Perú en 2019 cada día se generaban 19,000 toneladas al día de residuos sólidos, de los cuales el 44 % iban a los botaderos existiendo 1585 botaderos identificados por la OEFA, 52 % estaban dispuestos en rellenos sanitarios y el 4 % eran residuos sólidos aprovechables. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2019)

Figura 1. *Gestión de los residuos sólidos en el Perú 2019*

La minería es una actividad extractiva que en sus diferentes etapas genera residuos como: lodos de perforación, desmontes, pilas de lixiviación, escorias y ferritas, embalajes de diversos tipos (plástico o yute), baterías,

filtros de aire y aceite, cilindros de metal y de plástico, residuos domésticos y de oficina, hospitalarios entre otros; los cuales originan problemas ambientales y sociales si no se hace un adecuado manejo.

Algunos Problemas Ambientales:

- Contaminación de aire, agua y suelos por el uso de sustancias tóxicas para quitar la tinta del papel.
- Uso irracional de nuestros recursos: Tala indiscriminada por el uso de este recurso para la fabricación de madera, para obtener papel a partir de pasta virgen.
- Riesgos a la salud de los trabajadores y población por un mal manejo de los residuos sólidos.

Porque es importante el manejo de residuos sólidos en las actividades mineras:

- Permite tener un comportamiento ser vanguardistas y tener una actitud verdaderamente respetuosa con el medio ambiente.
- Mostrar una buena imagen con las comunidades, autoridades, clientes contratas motivando su participación en la gestión de los residuos sólidos.
- Evita riesgos relacionados con el manejo de los residuos sólidos generados en la unidad minera.
- Establecer herramientas para establecer planes de minimización, reaprovechamiento, comercialización y buenas prácticas.
- Almacenar y disponer adecuadamente los residuos sólidos generados por las unidades mineras.

Para una gestionar eficazmente los residuos sólidos en cada una de las unidades operativas de Volcan Compañía Minera S.A.A., es importante el conocimiento de las obligaciones que establece el marco legal vigente, que está comprendido por la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento,

adicionalmente el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, que establecen el manejo adecuado de los residuos sólidos.

La segregación permite clasificar los materiales de residuo en peligrosos y no peligrosos con la finalidad de diseñar estrategias óptimas para la mitigación de su impacto ambiental y su reaprovechamiento. La experiencia de las gestiones eficientes muestra que es fundamental la segregación prioritariamente en su lugar de origen, así como un adecuado almacenamiento.

El almacenamiento de los residuos generados en oficinas, campamentos e instalaciones de operación de las diferentes unidades mineras de Volcan, se debe realizar a través de dos clases de almacenes: Intermedio y Central, teniendo en consideración los niveles y tipos de peligrosidad e incompatibilidad de los residuos peligrosos. Un adecuado almacenamiento, permite poder llevar a cabo un adecuado manejo de los residuos: ser reaprovechados, comercializados o dispuestos a un relleno sanitario o de seguridad, según corresponda. Además, se debe organizar un plan de acción diseñado, con la planificación y coordinación debida para ser seguido en caso de presentarse alguna emergencia en gestión de los materiales de residuo de tipo sólido permitiendo con ello prevenir el riesgo a la salud del personal que trabaja además de cualquier riesgo dirigido medio ambiente.

Es por estas razones que se plantea la siguiente investigación.

1.2. Delimitación de la investigación

1.2.1. Delimitación espacial

La investigación se llevará a cabo en las instalaciones de las Unidades Mineras de Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan); Actualmente, en operatividad la Compañía cuenta con cuatro unidades divididas operativamente la cuales son: Yauli, Cerro de Pasco, Chungar y Alpamarca.

1.2.2. Delimitación temporal

La estimación del tiempo es de 6 meses de julio a diciembre del 2023

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál debe ser el manejo del sistema de gestión de los residuos sólidos que ayude a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)?

1.3.2. Problemas específicos

a. ¿El personal que trabaja en la empresa conoce los pasos que se debe seguir en el proceso de manejo de la gestión de residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)?
b. ¿Cómo se lleva a cabo la etapa de identificación, caracterización de los residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)?
c. ¿Cómo se lleva a cabo la etapa de minimización y segregación de los residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Conocer el manejo del sistema de gestión de los residuos sólidos que ayude a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).

1.4.2. Objetivos específicos

a. Conocer si el personal que trabaja en la empresa conoce los pasos que se debe seguir en el manejo del proceso de gestión de residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).
b. Conocer cómo se lleva a cabo la etapa de identificación, caracterización de los residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).

c. Conocer cómo se lleva a cabo la etapa de minimización y segregación de los residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan)

1.5. Justificación del problema

Tenemos las siguientes justificaciones:

1.5.1. Justificación teórica

La investigacion justifica su realización desde el punto de vista teórico porque propondremos nuevos conocimientos sobre gestión de residuos sólidos en la actividad minera los cuales pueden servir de información para poder replicar en otras empresas mineras para poder trabajar con mayor cuidado del medio ambiente.

1.5.2. Justificación practica

Cuando se implemente la investigacion se hará posible que el personal se habitué a trabajar aplicando los pasos de una gestión de residuos sólidos en todas sus actividades que desarrolle y evitar la contaminación en las diferentes unidades de la Empresa Volcan.

1.5.3. Justificación ambiental

La investigacion justifica porque al aplicar buenas prácticas en el manejo de residuos sólidos evitaremos la contaminación ambiental generadas por las actividades mineras en las diferentes unidades mineras de la empresa Volcan.

1.5.4. Justificación legal

Justifica porque aplicaremos y respetaremos las normas legales respeto a la gestión de residuos sólidos y conservación del ambiente.

1.6. Limitaciones de la investigación

Referente a las limitaciones que se podría encontrar vemos que no habrá debido al apoyo que se cuenta de parte de la empresa por las facilidades

que nos brinda, salvo el tiempo estimado que debió tomar la realización de este trabajo.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio

Primer antecedente:

Es una tesis titulada “Gestión integral de residuos sólidos en la compañía minera Volcan S.A.A - unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto ambiental negativo – 2018” de (VEGA, 2019) tiene como objetivo, ver si la Empresa Minera Yauli cumple con la normativa legal en cuanto a gestión de residuos sólidos.

Como conclusiones presenta:

- Se constato que la Unidad Minera Yauli cuenta con un sistema de gestión de residuos sólidos desde el 2005 conforme a la normativa específica.
- Al personal de la mina se sensibilizo en el manejo de residuos sólidos mediante capacitaciones especificas en dicho tema, segregación, auditoria especializada, etc.
- Se conto con una base de datos sobre recolección y comercialización de residuos sólidos.
- Se promovió la minimización de este tipo de residuos y su manejo integral

para poder reducir costos.

Segundo antecedente

En la tesis de (TOCTO, 2019) titulado “Manejo y control de residuos para mejorar salud ocupacional en Mina Andaychagua de Volcan Compañía Minera S.A.A.” tiene por finalidad ver las consecuencias en la salud ocupacional, las gestión y control de los residuos sólidos en la mina Andaychagua. Y como conclusiones se tuvo:

- Se ve que la gestión de residuos sólidos en cuanto a manejo, control, capacitación influye en gran medida en mejorar los niveles de salud ocupacional de operarios de la mina Andaychagua.
- Se observo una alta responsabilidad de los trabajadores del área de sostenimiento (shotcrete) en la capacitación sobre residuos sólidos.
- La evaluación de las capacitaciones realizadas sobre residuos sólidos a los trabajadores alcanzó notas mayores a 15.

Tercer antecedente

La tesis de (PAQUIRACHI, 2020) su objetivo fue ver si el tratamiento de los residuos sólidos industriales influye en reducir el impacto medioambiental en una empresa minera.

Como conclusión s tiene:

- Vemos que si influyen el tratamiento de los residuos sólidos en la reducción del impacto ambiental así se tiene una reducción en un 7.9 % de la producción de residuos sólidos y la reducción de material no peligroso se redujo en un 3 % en el 2019 debido a un manejo eficiente.
- La producción de residuos sólidos en la mina se debe a la mala identificación de los residuos sólidos en los lugares de acopio, también la falta de conocimiento por parte de los trabajadores sobre el correcto manejo de estos.

- Se mejoro los indicadores de gestión de residuos sólidos al contar con un plan de manejo, sensibilización, capacitación, registro y contar con una base de datos, monitoreo y control.

Cuarto antecedente

La tesis de (CARDENAS , 2021) que lleva por título “Operación y procesos del manejo de residuos sólidos industriales de la empresa Prestación de Servicios Generales Motta S.R.L.” para la Compañía Minera Antapaccay su objetivo fue: realizar una gestión de residuos sólidos en base al orden, limpieza y almacenamiento correcto de los residuos sólidos para proteger la salud y seguridad de los trabajadores, como conclusiones se tuvo:

- Se logro mantener todas las labores en forma ordenada, limpia, un almacenamiento adecuado de los residuos sólidos esto debido a un trabajo en equipo y capacitaciones.
- Se redujo la producción de residuos sólidos debido a practicar técnicas como compostaje, compactación; utilizando como abono en áreas verdes.
- Hubo una buene relación entre la empresa minera y la empresa encargada de la gestión de residuos sólidos, lo que permitió la recuperación, reutilización y comercialización de los residuos sólidos.
- Se logro reutilizar los aceites usados en la refinación o utilización en la voladura.

Quinto antecedente

La tesis de (HERNANDEZ M. , 2020) titulado “Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana, Compañía Minera Casapalca S. A. – 2019”, cuyo objetivo fue ver el cumplimiento de la gestión de residuos sólidos antes y después de aplicar el programa de mejoras en las operaciones de mina Casapalca

- Se logro al implementar los resultados de la investigación un cumplimiento

del 89 % en la gestión de residuos sólidos.

- Fue muy importante las capacitaciones que se realizó a los trabajadores relacionadas al tratamiento, producción y disposición final de este tipo de residuos.
- La ubicación de los puntos de segregación fue muy importante en el recojo de los residuos sólidos, así como el uso de los colores para el recojo

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. Definición

Se entiende por residuos sólidos todo tipo de material o sustancia, que es un producto o subproducto necesariamente en estado sólido o semisólido que una persona o una entidad género. La normativa aplicable señala que es imprescindible, su naturaleza, quien gestione la fuente de este tipo de residuos deberá poder disponer de ellos. Una correcta gestión de este tipo residuos evitar posibles riesgos y peligros para la salud de las personas y para la integridad del medioambiente. Un correcto manejo debe incluir los procesos que continuación se señalan: (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

1. Reducir al mínimo posible la generación de estos residuos
2. Segregarlos donde son generados
3. Volver a aprovecharlos
4. Almacenarlos
5. Recolectarlos
6. Comercializarlos
7. Transportarlos
8. Tratarlos
9. Transferirlos
10. Disponerlos finalmente

Como residuos sólidos también son incluidos que se generan como producto de los fenómenos naturales. (TELLO, CAMPANI, ROSALBA, 2018)

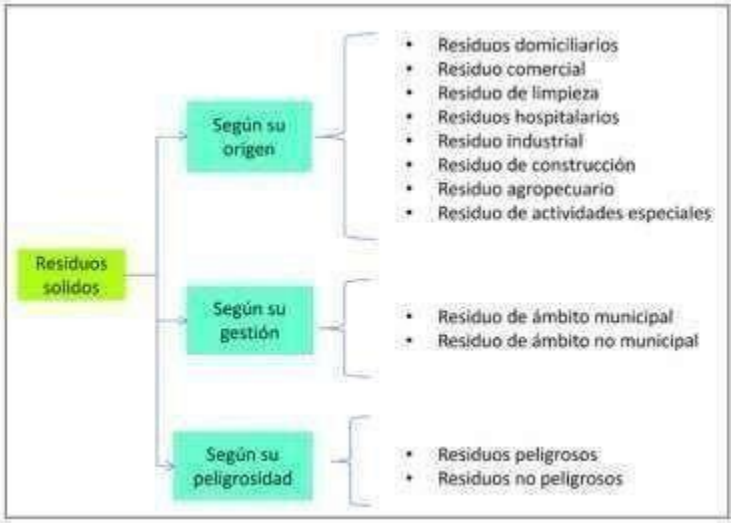
2.2.2. Tipos de residuos solidos

La normatividad sobre este tipo de sustancias diferencias los siguientes tipos de acuerdo a su origen:

1. Residuos domiciliarios
2. Residuos comerciales
3. Residuos de limpieza pública
4. Residuos de establecimientos sanitarios
5. Residuos industriales
6. Residuos de construcción
7. Residuos agropecuarios
8. Residuos de instalaciones o actividades especiales (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2013).

Figura 2. *Residuos orgánicos e inorgánicos*

Figura 3. *Clasificación de los residuos solidos*



Residuos domiciliarios

Se trata del material residual que se genera en el ámbito doméstico y se encuentra restringido a la generación que producen las casas, generalmente los componen desechos alimentarios domésticos, papelería doméstica, materiales diferenciados como cartón, vidrio y plástico, además de desechos de actividades de limpieza y aseo personal, entre otros.

Residuos comerciales

La producción de este tipo de residuos está restringida a establecimientos de giro comercial que es sus procesos de producción de bienes y servicios generan desechos con materiales de papelería, plásticos, vidrios, metales, materiales de paquetería y embalaje, artículos de limpieza entre otros. Típicamente estos pueden ser establecimientos en los que se realice actividades laborales de distinto tipo ya sea en forma de producción o comercialización de bienes y servicios.

Residuos de limpieza de espacios públicos

Este tipo de residuos se generan como consecuencia de la limpieza de espacio público en todas sus áreas y actividades.

Residuos de los establecimientos de atención de salud

Este tipo de residuos están restringidos a las actividades que desarrollan los establecimientos relacionados a la salud y a la medicina ya sea en sus diferentes ámbitos como un centro de atención de salud o un centro de investigación además de los distintos establecimientos que pudieran estar relacionados a estas actividades.

La característica de este tipo de residuos es que podrían llevar una carga de algún agente contaminante que podría causar algún tipo de infección de tipo biológico por presencia de microrganismos o de tipo químico por presencia de algún agente toxico para la salud humana. Cualquier desecho de actividades hospitalarias se encuentra en este grupo de residuos.

Residuos industriales

Este tipo de residuos son producto de todo tipo de actividades de origen industrial en su más amplia extensión de cualquier tipo de operación de producción fabril, por ejemplo, fabricas químicas, plantas energéticas, industria manufacturera, actividades pesqueras o mineras entre muchas otras.

Es común que este tipo de desechos se encuentren en forma de escoria metálica, fibras sintéticas, plástico, vidrio, papelería entre otros. Por su origen industrial es posible encontrar estos residuos con contacto con otros tipos de sustancias provenientes de las actividades industriales como pueden ser ácidos, aceites, polvos, combustibles, por este motivo estas sustancias estan catalogadas como peligrosas.

Residuos de las actividades de construcción

Residuos de naturaleza inerte cuyo origen está vinculado directamente a las actividades constructivas de obras civiles, en su mayoría, como pueden ser distintos tipos de infraestructura urbana, además de demoliciones vinculadas a las mismas actividades.

Residuos agropecuarios

Residuos vinculados directamente con la actividad agrícola y pecuaria. Entre los tipos de residuos más destacados que deben ser gestionados encontramos todos los elementos relacionados con envases y empaques de las sustancias, en su mayoría de origen químico, utilizadas en las actividades relacionadas.

Residuos de instalaciones o actividades especiales

Se trata de los residuos vinculados a infraestructuras de grandes dimensiones que pueden producir enormes cantidades de este tipo de desechos. Lo que supone operaciones de manejo igual de grandes y complejas, con un nivel de riesgo mucho mayor que las anteriores categorías. Instalaciones de uso militar o civil como puertos, aeropuertos, plantas de agua son un ejemplo de este tipo de infraestructuras que demandan una gran cantidad de recursos y por lo mismo generan una dimensión considerable de residuos.

2.2.3. Caracterización de los residuos solidos

Según el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos

El marco normativo vigente aplicado al caso es el siguiente: Reglamento de la Ley General de los Residuos Sólidos D.S. Nº 057 – 04 – PCM, establece sub clasificaciones en función de su gestión y peligrosidad en:

Residuos sólidos del ámbito de gestión municipal

Es el conjunto de residuos cuyo manejo cae bajo la responsabilidad del gobierno municipal competente. Comprenden los residuos generados en las casas, mercados, plazas y comercios.

Las municipalidades regulan la gestión de los residuos sólidos precedentes de actividades domésticas y comerciales cuya naturaleza se considere peligrosa. El manejo es este tipo de material caerá bajo la regulación definida en la normativa aplicable. Para ello su responsabilidad es ejecutar una

adecuada segregación de dichos residuos con parámetros de seguridad ambiental y sanitaria. (ORIHUELA, 2018).

Figura 4. *Gestión integral de los residuos solidos municipales*

Residuos sólidos del ámbito de gestión no municipal - Compañía Minera Cerro S.A.C

En este caso los residuos que están fuera del alcance de la gestión municipal son los producidos por las actividades mineras y de carácter peligroso y no pelagroso. Por su naturaleza la regulación de los mismos recae en la autoridad competente como la DIGESA o MEM.

B.1 Residuos no Peligrosos

Para que un residuo puede ser considerado no peligros no debe presentar algún tipo de efecto que pueda causar una acción nociva para la salud de las personas o para el medio ambiente. Si este tipo de residuos demuestran no deteriorar la salud o el entorno natural pueden ser gestionados como de naturaleza no peligrosos. Entran bajo esta categoría diversos elementos de origen industrial como plásticos, madera, papelería, cerámicas, materiales metálicos entre muchos otros que puedan generarse como parte de las actividades mineras usuales.

B.2. Residuos Peligrosos

Para que un residuo puede ser considerado peligros debe presentar algún tipo de efecto que pueda causar una acción nociva para la salud de las personas o para el medio ambiente. Debido a su naturaleza y sus propiedades químicas, físicas o toxicológicas con independencia de su estado son un peligro al deteriorar la salud o el entorno natural y deben ser gestionados como de naturaleza peligrosos.

Según la Ley General de Residuos Sólidos Nº 27314, Este tipo de residuo es considerado peligroso debido a que su naturaleza supone un alto riesgo para la salud y el medio ambiente al ser manejados.

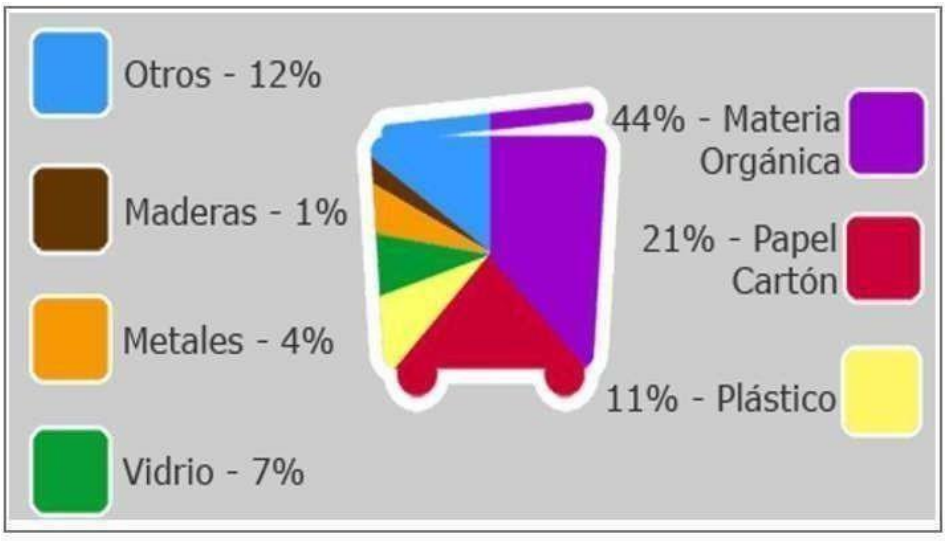
Responsabilidad por residuos sólidos peligrosos frente a daños Según el Art. 23 de la Ley General de Residuos Sólidos,

La persona o titular que cause un daño como consecuencia de la gestión de residuos sólidos de naturaleza peligrosa está en la obligación de repararlo, de acuerdo a lo establecido el Artículo 1970 del Código Civil.

2.2.4. Generación de residuos sólidos por una persona

Una persona genera en promedio medio kilogramo de residuos sólidos. Se ha puesto a pensar cuanto a generado este mes y durante toda su vida. A continuación, se muestra un gráfico donde se muestra el porcentaje y tipo de residuo sólido que generamos en nuestra casa:

Figura 5. *Porcentaje y tipo de residuo sólido que generamos en nuestra casa*



Y sabes cuánto tardan en degradarse estos residuos:

- Materia Orgánica 3 sem a 4 sem
- Papel y Cartón 3 sem a 2 meses
- Envase de aluminio 200 a 500 años
- Bolsas de plástico 20 a 50 años
- Tubos, cascos 100 a 1000 años.
- Vidrio 4000 años
- Madera 6 a 13 meses
- Llantas 500 años

Todo consumo genera residuos sólidos que contaminan, si tenemos esto presente en cada una de nuestras decisiones de la vida cotidiana, elegiremos responsablemente lo que usamos.

Los llamados: RESIDUOS PELIGROSOS O TÓXICOS:

- Pilas
- Pinturas
- Medicamentos
- Plaguicidas, etc.

2.2.5. Realidad de los residuos sólidos en la minería

La minería es una actividad extractiva que en sus diferentes etapas genera residuos como: lodos de perforación, desmontes, pilas de lixiviación, escorias y ferritas, embalajes de diversos tipos (plástico o yute), baterías, filtros de aire y aceite, cilindros de metal y de plástico, residuos domésticos y de oficina, hospitalarios entre otros; los cuales originan problemas ambientales y sociales si no se hace un adecuado manejo.

Algunos Problemas Ambientales:

- Contaminación de aire, agua y suelos por el uso de sustancias tóxicas para quitar la tinta del papel.
- Uso irracional de nuestros recursos: Tala indiscriminada por el uso de este recurso para la fabricación de madera, para obtener papel a partir de pasta virgen.
- Riesgos a la salud de los trabajadores y población por una mala gestión de los residuos sólidos.

Porque es importante manejar adecuadamente de este tipo residuos en la actividad minera:

- Permite tener un comportamiento ser vanguardistas y tener una actitud verdaderamente respetuosa con el medio ambiente.
- Mostrar una buena imagen con las comunidades, autoridades, clientes contratas motivando su participación en la gestión de los residuos sólidos.
- Evita riesgos en cuanto al manejo de los residuos sólidos generados en la unidad minera.
- Establecer herramientas para establecer planes de minimización, reaprovechamiento, comercialización y buenas prácticas.
- Almacenar y disponer adecuadamente los residuos sólidos generados en la unidad minera.

2.2.6. Actores de la gestión de los residuos sólidos

Generador

Titular natural o jurídico que como consecuencia de su actividad productiva está generando residuos de naturaleza sólida. Este titular puede actuar en cualquier parte de la cadena productiva ya sea produciendo, vendiendo, distribuyendo, importando o usando algún bien o servicio específico. En el caso en que no se posible identificar al generador de los residuos serán identificados como tales los poseedores.

En nuestro caso los generadores son las UEAs Animon, Cerro de Pasco, Yauli, Ticlio y Vinchos esto involucra a sus trabajadores y empresas especializadas. (HERNANDEZ F. , 2007)

Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)

Son las empresas que prestan servicios al ejecutar alguna de las siguientes actividades específicas: limpieza de vías públicas, transporte y recolección de desechos, transformación, transferencia y final disposición de este tipo de residuos.

Las funciones de este tipo de empresas son las siguientes:

- Contar con sistemas especiales para un manejo adecuado de los residuos sólidos.
- Seleccionarlo en relación a su naturaleza física, química y biológica.
- Capacitar a su personal sobre riesgos y las medidas de emergencia frente a un accidente.
- Gestionar un manejo de estos residuos sólidos que corresponda a lo establecido en la ley.

Los requisitos de las EPS-RS:

- Estar inscrito en la DIGESA.
- Estar autorizado por las autoridades competentes como el Ministerio de

Transporte y Comunicaciones, y los gobiernos regionales necesariamente.

- Estar autorizado por Municipalidad que corresponda para realizar operaciones.
- Disponer de un Plan Operativo que especifique el manejo detallado de los residuos sólidos, según su naturaleza y requerimientos.

Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS)

Son las empresas que se dedican a comercializar este tipo de residuos para ser posteriormente aprovechados.

Es común que este tipo de residuos puedan ser comercializados, sin embargo, las empresas que se dedique a esta actividad deben contar con el registro y autorización necesaria. Así mismo, dichas empresas están sujetas al marco legal que regula la gestión de este tipo de residuos. No entran en esta consideración las empresas que son generadoras pero que no se encuentran sujetas al ámbito municipal. Si se trata del caso que dichos residuos serán aprovechados directamente por otro generador para su producción, en ese caso se deberá declarar en su planificación de gestión de residuos sólidos.

Funciones de las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS) son las siguientes:

- Estas empresas están imitadas a recolectar, transportar, segregar y acondicionar los residuos que serán finalmente comercializados o exportados.
- Estas empresas deberán aplicar un manejo comercializar este tipo de residuos que implique un riesgo mínimo para la salud y el medioambiente, dicho manejo debe estar regulado por el marco normativo vigente y especifico, y el planeamiento de su gestión debe especificarse en su plan de operaciones.
- Este tipo de comercialización se deberá ejecutar mediante la aplicación de

sistemas de seguridad en toda la cadena operativa de comercialización. Ello para poder realizar un mejor control de los posibles riesgos a la salud y al medioambiente, siempre tenido en cuenta el marco normativo aplicable y especifico.

- Las instalaciones de las EC-RS, deben tener las características descritas en el Art. 64 del Reglamento de la Ley General de los Residuos Sólidos D.S. Nº 057-04-PCM.

Los requisitos de las EC-RS:

- Estar inscrito en la DIGESA.
- Autorización para operar, otorgado por la Municipalidad correspondiente.
- Disponer de un Plan Operativo con los detalles específicos de la gestión de los residuos sólidos, de acuerdo a su naturaleza y características.

2.2.7. Documentación en el manejo de residuos sólidos

Declaración de Manejo de Residuos Sólidos

Detallan el volumen de generación y las características del manejo efectuado por la unidad minera durante el año.

¿Cuándo se entrega?

Se entrega al MEM anualmente en la primera mitad del mes de enero, y para ello se debe adjuntar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

¿Quién la elabora?

La empresa generadora VOLCAN S.A.A. y es firmado por el ingeniero responsable colegiado.

Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos

Se trata de la documentación que recoge aspectos técnicos administrativos.

Generalmente contiene datos sobre la fuente generadora de los residuos, características, medios para transportarlos y forma en que se disponen finalmente. Toda esta información es consignada en formularios específicos que deben ser firmados por la parte generadora, así como por todos participantes de la cadena de manejo de este tipo de residuos.

¿Cuándo se entrega?

Se entrega al MEM, dentro de los primeros 15 días de haber dispuesto los residuos de gestión no municipal a una EPS-RS / EC-RS.

¿Quién la elabora?

La EPS-RS, que recogerá los residuos sólidos peligrosos, entregará el Manifiesto a la empresa generadora, el mismo que debe estar firmado también por el ingeniero responsable.

El Ministerio de Energía y Minas deberá remitir copia del Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos, así como el Plan de Manejo a la DIGESA del Ministerio de Salud.

2.2.8. Marco legal

Tenemos lo siguiente:

Tabla 1. *Marco legal*

MARCO LEGAL		
N°	**NORMATIVA**	**ARTICULO**
1	Constitución Política de la República del Perú	2
2	Ley General del Ambiente: Ley N° 28611	1- 119, Inciso 2
3	Ley General de Residuos Sólidos: Decreto Legislativo Nº 1278	5-7-8-13-16-23-37
4	Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos: Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM	7- 9 – 10- 29 -36
5	Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: Ley N° 28256 - PCM	1-4-8
6	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos: Decreto Supremo N° 021-2008-MTC,	6-20, Inciso 2
7	Ley General de Salud	96-104
8	Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental	5, Inciso b
9	Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional	69-207-334
10	Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos: Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019	
11	Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos: Decreto Supremo N° 001-2012-MINAM	4, 10,

Figura 6. *Código de Colores - Residuos del Ámbito Municipal*

Figura 7. *Código de Colores - Residuos del Ámbito No Municipal*

2.3. Definición de términos conceptuales

Disposición final.

Se trata de la última etapa dentro del proceso de disposición y manejo de los residuos, por sus características debe ser una operación con una adecuada elección del lugar que albergará finalmente los residuos con condiciones sanitarias y seguras para el medioambiente. (Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), 2010)

Generador.

Es la parte que como consecuencias de sus acciones genera residuos, este rol lo pueden cumplir distintos actores del sistema productivo, así como entidades o individuos. (Ministerio de salud DIGESA, 2006)

Gestión integral de residuos.

Es cualquier actividad de carácter técnico con una organización administrativa y planificada que se concentra en evaluar políticas y estrategias, así como la planificación y la programación de acciones relacionados a la gestión de residuos. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Minimización.

Actividades destinadas a minimizar los residuos sólidos que puedan generarse, para ello se ejecutan distintas estrategias y procedimientos e prevención e incentivo que tengan por finalidad este objetivo. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Recolección.

Actividades destinadas a recolectar los residuos producidos para su posteriormente ser transferidos por medios adecuados, con destino a un manejo planificado conservando las condiciones sanitarias y de seguridad correspondientes. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Reciclaje.

Conjunto de actividades destinadas a aprovechar los residuos generados, para ello se puede emplear distintos medios de transformación buscando una nueva vida útil para dichos residuos. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Residuos no municipales.

Son los residuos que están fuera del alcance de la gestión municipal generalmente son producidos por las actividades extractivas como las mineras y de naturaleza peligrosa y no peligrosa. Por su carácter regulación de los mismos recae en la autoridad competente como la DIGESA o MEM. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Residuos sólidos.

Se entiende por residuos sólidos todo tipo de material o sustancia, que es un producto o subproducto necesariamente en estado sólido o semisólido que una persona o una entidad pueda generar. La normativa aplicable señala que es imprescindible, su naturaleza, quien gestione la fuente de este tipo de residuos deberá poder disponer de ellos. Una correcta gestión de este tipo

residuos evitar posibles riesgos y peligros para la salud de las personas y para la integridad del medioambiente. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Residuos Peligrosos.

Son el tipo de residuos sólidos que en su composición presentan características que pueden representar al riesgo paralas personas y para el ambiente, Por ellos se debe disponer de un manejo especial que busque evitar estos riesgos. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Segregación.

Es la actividad destinada a seleccionar los residuos por ciertas características específicas ya sean materiales o químicas o riesgos potenciales, por medio de esta selección se puede comenzar manejar más adecuadamente el conjunto de residuos sólidos.. (Ministerio del Ambiente (MINAM), 2016)

Formulación de la hipótesis

Hipótesis general

El manejo del sistema de gestión de los residuos sólidos se lleva a cabo de acuerdo a la normativa de residuos sólidos, que ayude a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).

Hipótesis especificas

a. El personal que trabaja en la empresa conoce los pasos que se debe seguir en el manejo del proceso de gestión de residuos sólidos en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).
b. La etapa de identificación, caracterización de los residuos sólidos se lleva a cabo de acuerdo a la normativa de residuos sólidos, que ayude a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).
c. la etapa de minimización y segregación de los residuos sólidos se lleva a cabo de acuerdo a la normativa de residuos sólidos, que

ayude a prevenir la contaminación ambiental en Volcan Compañía Minera S.A.A. (Volcan).

Identificación de variables

a. Variables para la hipótesis general

- Manejo del sistema de gestión de residuos solidos
- Normativa de residuos solidos

b. Variables para la hipótesis especificas

Variables para la hipótesis especifica a

- Personal de la empresa Volcan
- Manejo de residuos solidos

Variables para la hipótesis especifica b

- Identificación y caracterización de residuos solidos
- Normativa de residuos solidos

Variables para la hipótesis especifica c

- Minimización y segregación de residuos solidos
- Normativa de residuos solidos

2.4. Enfoque filosófico – epistémico

Al desarrollar la presente investigación podemos acercarnos a la ciencia desde varias perspectivas. Es posible que nuestra meta sea resolver el problema sobre el tratamiento adecuado de los residuos sólidos en actividades mineras específicamente. Pero, a la vez, lo que encontremos en ella de explicativo o creíble puede ser distinto si aplicamos a otra realidad o lo realiza otra persona que no es de la especialidad como puede ser un comerciante, un importador de equipos industriales, un investigador o un maestro. Es decir, que nuestras preocupaciones acerca de la actividad científica pueden ser distintas según el ángulo desde el cual la pensemos. Lo importante al juzgar o evaluar a la ciencia es diferente según nuestra relación con ella en determinados

momentos: si la vemos como ingenieros, funcionarios, productores, divulgadores o consumidores. Por lo tanto, tenemos de entrada un área compleja al pensar sobre la ciencia según nuestro punto de partida. En la presente investigación nos colocamos como investigadores de un área de la ciencia a la que queremos ver más vinculada a los problemas e intereses del desarrollo de la minería.

Además, para solucionar el problema o comprender algo no sólo tenemos a la ciencia. Hay diversas vías para conocer; todas pueden reclamar legitimidad y eficiencia. La ciencia no nos da la única manera de entender el mundo y nuestras vidas, aunque sí es, junto con la tecnología, la que puede explicar y debatir los métodos que usa, y los que usan otras vías. De hecho, coexisten muchas maneras simultáneas en las sociedades modernas. Con frecuencia, en nuestras comprensiones personales y en la cultura hay nociones de pensamiento mágico o de superstición, costumbres, conocimientos aceptados como ciertos porque alguien con cierta autoridad lo ha dicho, consensos alcanzados por el diálogo, intuiciones profundizadas por medio de la literatura y el arte en general, observaciones directas, y un largo etcétera.

CAPITULO III

METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de Investigación

El desarrollo de la investigación será de tipo APLICADA, debido a que vamos a ver como se está aplicando la gestión de residuos sólidos en las unidades de la Empresa minera Volcan.

3.2. Nivel de investigación

En cuanto al nivel de aplicación que tendrá la investigación será descriptivo, explicativo porque vamos a describir y explicar el proceso de gestión de los residuos sólidos y el conocimiento de los trabajadores sobre su manejo de este aspecto.

3.3. Características de la investigación

Esta investigación se distingue por ser de tipo Aplicada, ya que busca la utilidad práctica del conocimiento al enfocarse directamente en evaluar la implementación real de la gestión de residuos sólidos dentro de las unidades operativas de la Empresa minera Volcán. En cuanto a su alcance, es a la vez Descriptiva porque detalla el proceso actual de manejo de los residuos, y Explicativa porque busca comprender y dar razón del conocimiento que tienen los trabajadores sobre estas prácticas. Su diseño es categóricamente No

Experimental, pues el investigador no manipula ninguna variable, sino que se limita a observar los fenómenos tal como ocurren en su contexto natural, recabando información documental del proceso. Finalmente, en su enfoque, el estudio emplea el método Deductivo y de Análisis para descomponer el problema y obtener resultados específicos que permitan alcanzar los objetivos establecidos.

3.4. Métodos de investigación

El método a aplicar será en función al método científico, teniendo como método especifico los métodos de análisis, deductivo para poder obtener los resultados de acuerdo a nuestros objetivos

3.5. Diseño de investigación

El diseño de investigación a emplearse será el diseño no experimental debido a que vamos a observar y recoger información documental del proceso de gestión de residuos sólidos en las unidades mineras de Volcan y no vamos a manipular las variables.

3.6. Procedimiento del muestreo

3.6.1. Población

Para nuestra investigación tomaremos como población a todas las unidades de la Empresa Minera Volcan, incluyendo sus centrales hidroeléctricas siete subsidiarias dedicadas a la actividad de explotación minera y ocho de actividades conexas.

3.6.2. Muestra

Para determinar la muestra se eligió por conveniencia a las unidades de Cerro de Pasco, Ticlio, Animon, Andaychagua, Carahuacra, San Cristóbal.

3.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Entre las técnicas usadas en este trabajo se encuentran las siguientes:

3.7.1. Técnicas

Dentro de las técnicas a emplear tendremos:

- La observación directa
- Documental
- Encuesta

3.7.2. Instrumentos

Tenemos:

- Guía de observación
- Ficha de registro
- Documentos escritos
- Documento estadístico
- Formulario de encuesta

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Contando con los datos producto de la observación, revisión de documentos y datos de la encuesta a los trabajadores procederemos a ordenar, analizar y sacar resultados; para lo cual nos apoyaremos en la estadística descriptiva, el programa Excel, el programa Word para el análisis de la información y la elaboración del informe final.

3.9. Orientación ética

Nuestra investigación estará orientada su desarrollo bajo los principios éticos que demanda nuestra profesión, esto es veracidad, respeto, honestidad.

CAPITULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Perfil de Volcan Compañía

Volcan es uno de los principales productores de zinc, plomo y plata en el Perú, y se ubica entre las diez principales empresas productoras de zinc y plata en el mundo.

Volcan Compañía Minera S.A.A. subsidiaria de Glencore International AG, está dedicada a explorar y explotar yacimientos mineros para su posterior extracción, concentración, tratamiento y comercialización de concentrado mineral de composición polimetálica.

La Empresa tiene siete subsidiarias dedicadas a la actividad de explotación minera y ocho de actividades conexas:

Tabla 2. *Subsidiarias directas e indirectas de Volcan*

Subsidiaria	Objeto Social
Compañía Minera Chungar S.A.C.	Explotación de otras minas y canteras
Empresa Administradora Cerro	Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos
Compañía Minera Vichaycocha S.A.C.	Explotación de otras minas y canteras
Empresa Explotadora Vinchos	Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos
Empresa Minera Paragsha	Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos
Minera San Sebastián AMC	Explotación de otras minas y canteras
Óxidos de Pasco S.A.C	Fundición de metales no ferrosos
Minera Aurífera Toruna S.A.C.	Explotación de otras minas y canteras
Compañía Industrial Limitada de Huacho S.A.	Actividades Inmobiliarias
Hidroeléctrica Huanchor S.A.C.	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
Empresa de Generación Eléctrica Río Baños	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
Compañía Hidroeléctrica Tingo	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica
Roquel Global	Otras actividades de apoyo al transporte
Corporación Logística Chancay	Otras actividades de apoyo al transporte
Remediadora Ambiental S.A.C.	Otras actividades profesionales, científicas, técnicas

Actualmente ejecuta operativamente cinco unidades mineras las que son Cerro de Pasco, Yauli, Chungar, Alpamarca y Óxidos de Pasco, esta se encuentra operando en los departamentos de Junín y Pasco. La mayor producción de estas unidades el mineral concentrado de zinc, plomo, cobre y bulk, además con un componente importante de plata.

4.1.2. Identificación y caracterización de los residuos sólidos en Compañía Minera Volcan

Gestión de los residuos sólidos en compañía minera VOLCAN S.A.A

La Compañía Minera Volcan S.A.A., es responsable del manejo adecuado de los residuos sólidos que genera a través del compromiso

existente en el plan de manejo. A través de su Plan operacional que se muestra a continuación.

Figura 8. *Etapas de la gestión de residuos solidos*

4.1.3. Identificación y caracterización en la unidad minera Residuos Sólidos de Gestión Municipal

La gestión de estos residuos está regulada de acuerdo al Capítulo II del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos - D.S. Nº 057-04-PCM. En su artículo 22 establece que la unidad minera transfiere la responsabilidad sobre este tipo de residuos cuando estos sean entregados a las operadoras EPS-RS o EC- RS. Específicamente este tipo de residuos se generan en el campamento, los comedores, los espacios administrativos y los ambiente sanitario de las distintitas instalaciones.

En el cuadro 1.1 se muestra el detalle de este tipo de residuos que se generan en las unidades mineras.

Tabla 3. *Residuos sólidos de gestión Municipal*

Unidad Minera	Residuos Sólidos No Peligrosos	Fuente Generadora
TICLIO	- Residuos Orgánicos - Residuos de Plástico - Residuos de Papel y Cartón	- Oficinas Administrativas - Comedor y Servicios Higiénicos
CERRO DE PASCO	- Plásticos - Residuos orgánicos: restos de alimentos.	- Campamentos, - Comedor y Servicios Higiénicos
ALPAMARCA	- Residuos Inorgánicos: recipientes de plástico, botellas de vidrio, envases plásticos - Residuos orgánicos: restos de alimentos, papel, maleza de poda	- Oficinas Administrativas - Campamentos - Comedor y Servicios Higiénicos
ANIMON	- Plásticos - Residuos orgánicos: restos de Alimentos	- Campamentos - Comedor - Servicios Higiénicos
YAULI ANDAYCHAGUA	- Residuos Orgánicos - Residuos de Plástico - Residuos de papel y cartón	- Campamentos - Comedor y Servicios Higiénicos
YAULI CARAHUACRA	- Residuos Orgánicos - Papelería en general - Residuos de plásticos	- Campamento - Comedor y Servicios higiénicos
YAULI SAN CRISTOBAL	- Residuos Orgánicos - Papelería en general - Residuos de plásticos	- Campamentos - Comedor y Servicios higiénicos.

Fuente: Planes de Manejo de Residuos Sólidos 2022 de las Unidades Mineras de Volcán: Ticlio, Cerro de Pasco, Alpamarca, Animon, Yauli-Andaychagua, Yauli-Carahuacra y Yauli-San Cristóbal.

Residuos Sólidos de Gestión No Municipal

Este tipo de residuos se clasifican en residuos peligrosos y no peligrosos.

Características de Peligrosidad Corrosivos

Presentan consistencia acuosa y un pH por debajo de 2 o encima de 12,5. El nivel de daño que pueden ocasionar en un tejido vivo es grave. En condiciones de estar fuera de control como fugas podría ocasionar daños serios sobre otros materiales e incluso su destrucción, así como representar un grave peligro para el medio ambiente.

Ej. Ácidos decapantes

Explosivos

Materiales sólidos o líquidos o mezclas inestables de residuos o sustancias con la capacidad de alterar rápidamente su estado fisco por medio de una reacción química. En condiciones inestables temperatura o presión pueden expulsar a una alta velocidad gas o calor que puede un daño

considerable en las inmediaciones. Efecto pirotécnico, explosivo contenido o no en un dispositivo.

Ej: dinamita

Tóxicos

Capacidad de los materiales residuales de resultar dañinos o letales al ser ingeridos o absorbidos por un organismo vivo tiene potencial de causar la muerte, lesiones graves o efectos. En caso de derrame, fugas vertidos pueden ocasionar graves daños ambientales.

Ej. Cianuro, aluminio, plaguicidas, plomo.

Inflamables

Capacidad de un residuo de inflamarse bajo ciertas condiciones o de arder espontanéame. Líquido que presenta punto de inflamación menor a 60 °C. Sólido que a (25 °C y 1 atm.) ocasiona fuego mediante fricción, cambios químicos o absorción de humedad.

Ser oxidante con capacidad de liberación de oxígeno y por ende ocasionar la combustión e incrementar la intensidad del fuego en contacto con otros materiales.

Ej: Trapos con solventes, Aceites y grasas, papel y cartón impregnados con aceite.

Patógenos

Capacidad de un residuo de originar y desarrollar una enfermedad. Son los residuos generados en su mayoría postas médicas, laboratorios clínicos, hospitales y clínicas.

Ej.: Agujas, gasas con restos de sangre, pastillas vencidas, etc.

A. Residuos Sólidos No Peligrosos

La tala 4 muestra la clasificación de este tipo de residuos que generan las unidades mineras.

Tabla 4. *Residuos sólidos no peligrosos generados por las unidades mineras*

Unidad Minera	Residuos Sólidos No Peligrosos	Fuente Generadora
TICLIO	- Residuos de metal - Residuos de madera - Residuos de plástico - Papel y cartón - Cables eléctricos	- Bocatoma San Nicolás, Túnel Huaracocha - Oficinas administrativas - Bocatoma San Nicolás
CERRO DE PASCO	- Residuos de plástico (polietileno y geomembrana) - Residuos de papel y cartón - Residuos de chatarra - Residuo de caucho - Residuo de jebes - Residuos de metal - Residuos de cerámicos (aislantes eléctricos) - Implementos de seguridad - Residuos de madera	- Concentradora Paragsha - Área de Laboratorio - Área de Mina - Área de Talleres: Maestranza - Área de Mantenimiento - Área de oficinas Administrativas
ALPAMARCA	- Residuos de papel - Residuo de chatarra - Residuos de metal - Residuos de cerámicos - Residuos de madera - Equipos de protección personal	- Área de Geología - Área de Mina - Planeamiento e Ingeniería - Área de Mantenimiento - Área de Logística - Área de Proyectos - Oficinas Administrativas
ANIMON	- Residuos de papel y cartón - Residuos de plástico (polietileno) - Residuo de caucho - Residuos de jebe - Residuos de madera y troncos - Residuos de chatarra y viruta de fierro - Equipos de protección personal - Residuos de cerámicos	- Área de Mina (Pique Esperanza, Rampa Mirko) - Concentradora - Área de Mantenimiento y Talleres - Área de Logística - Oficinas administrativas
YAULI ANDAYCHAGUA	- Alambres de cobre - Cables eléctricos - Calaminas - Chatarra ligera y pesada - Implementos de Seguridad Usados - Llantas - Madera - Mangueras y Jebes - Plásticos - Papeles de Oficina	- Talleres de Contratas - Talleres de - Mantenimiento - Planta Concentradora - Área de Mantenimiento - Planta Concentradora - Áreas de Extracción - Planta Concentradora - Área de Logística. - Interior Mina, Geología - Laboratorio - Oficinas Administrativas
Unidad Minera	**Residuos Sólidos No Peligrosos**	**Fuente Generadora**
YAULI CARAHUACRA	- Alambres de cobre - Cables eléctricos - Chatarra ligera y pesada - Desechos metálicos de corte - Implementos de Seguridad Usados - Llantas - Madera - Mangueras y Jebes - Plásticos - Papeles de Oficina	- Contratas - Talleres - Área de Mantenimiento - Planta Concentradora - Áreas de Extracción - Área de Logística - Interior Mina - Geología - Laboratorio - Oficinas Administrativas
YAULI SAN CRISTOBAL	- Alambres de Cobre - Cables Eléctricos - Calaminas - Chatarra Ligera y Pesada - Desechos Metálicos de Corte - Implementos de Seguridad Usados - Llantas - Madera - Mangueras y Jebes - Plásticos - Papeles de Oficina	- Taller Eléctrico - Taller de Soldadura - Contratas. - Área de Mantenimiento - Área de Logística - Área de Mina - Área Interior Mina - Laboratorio - Oficinas Administrativas

B. Residuos Sólidos Peligrosos

Los residuos peligrosos identificados en las unidades mineras se observan en la tabla 5

Tabla 5. *Residuos sólidos peligrosos*

Unidad Minera	Residuos Sólidos Peligrosos	Fuente Generadora
TICLIO	- Metal contaminado con combustible. - Cartuchos y Toners.	- Túnel Huaracocha. - Oficinas Administrativas.
CERRO DE PASCO	- Recipientes plásticos contaminados con restos de insumos químicos y combustibles. - Recipientes de metal contaminados con aceites, insumos químicos y pintura. - Recipientes de metal contaminados con cianuro. - Envases plásticos (bolsas y sacos) contaminados con restos de insumos químicos. - Baterías. - Residuos oleosos (aceites y grasas). - Residuos de trapos impregnados con aceites y grasas. - Residuos de madera impregnados con aceites y grasas. - Tierra contaminada con combustible, aceites y grasas. - Cajas de cartón con restos de explosivos. - Fluorescentes y luminarias. - Cinta y cartuchos de tinta, Residuos Hospitalarios	- Concentradora Paragsha. - Área de Laboratorio. - Área de Mantenimiento. - Área de Maestranza. - Área de Logística. - Área de Mina. - Áreas Administrativas. - Área Médica
ALPAMARCA	- Recipientes de plástico contaminados con restos de insumos químicos, lubricantes y tinner. - Recipientes de metal contaminados con restos de lubricantes, aceites y pintura. - Residuos oleosos (aceites y grasas). - Residuos de trapos impregnados con aceites y grasa. - Residuos de caucho y jebes. - Tierra contaminada. - Cajas de cartón con restos de explosivos. - Fluorescentes. - Cinta y cartuchos de tinta. - Residuos hospitalarios.	- Área de Geología. - Área de Mina. - Área de Planeamiento e Ingeniería. - Área de Mantenimiento. - Área de Logística. - Área de Proyectos. - Oficinas Administrativas.
YAULI ANDAYCHAGUA	- Baterías. - Cartones. - Cartuchos de Tinta. - Cilindros de Metal y Plástico de Insumos Químicos, Aceites y Grasas. - Costales de Polietileno Yute. - Desechos Sólidos Varios. - Filtros de Aire y Aceite. - Luminarias. - Galoneras Plásticas de Insumos Químicos, Aceites y Grasas. - Lubricantes, Aceites y Grasas. - Latas de spray.	- Área de Mantenimiento. - Áreas de Extracción. - Área de Logística. - Área de Contratas. - Oficinas Administrativas. - Planta Concentradora. - Laboratorio. - Talleres. - Geología. - Seguridad. - Planta Concentradora.

	- Residuos de Asbesto.	
Unidad Minera	**Residuos Sólidos Peligrosos**	**Fuente Generadora**
YAULI CARAHUACRA	- Baterías. - Cartones. - Cartuchos de Tinta. - Cilindros de Metal y Plástico de Insumos Químicos, Aceites y Grasas. - Desechos Sólidos Varios. - Filtros de Aire y Aceite. - Luminarias. - Galoneras Plásticas de Insumos Químicos, Aceites y Grasas. - Lubricantes, Aceites y Grasas. - Latas de spray. - Costales de Polietileno Yute. - Residuos Hospitalarios.	- Área de Mantenimiento. - Área de Extracción. - Área de Logística. - Contratas. - Oficinas Administrativas. - Planta Concentradora. - Mantenimiento. - Áreas de Extracción. - Geología. - Seguridad. - Laboratorio. - Tópico Huaripampa.
ANIMON	- Recipientes plásticos contaminados con restos de insumos químicos. - Recipientes de metal contaminados con restos de aceite y pintura. - Residuos de papel contaminados con restos de aceite. - Baterías. - Residuos oleosos (aceite residual). - Residuos de trapos y waipes impregnados con aceites y grasas. - Plásticos (costales y tela de polipropileno, poliyute y tubos de PVC). - Cartones contaminados con restos de explosivos. - Tierra contaminada. - Madera contaminada. - Fluorescentes y luminarias. - Cinta y cartuchos de tinta. - Residuos hospitalarios.	- Área de Mina (Pique Esperanza, Rampa Mirko). - Concentradora. - Área de Mantenimiento y Talleres. - Área de Logística. - Oficinas Administrativas. - Área Médica.
YAULI SAN CRISTÓBAL	- Baterías - Caja de Transformador - Cartones - Cartucho de Tinta - Cilindros de Metal y Plástico de Insumos - Químicos, Aceites y Grasas - Desechos Sólidos Varios - Filtros de Aire y Aceite - Luminarias - Galoneras de Plástico de Insumos Químicos, - Aceites y Grasas. - Lubricantes, Aceites y Grasas - Transformadores - Residuos Hospitalarios	- Área de Mantenimiento - De Equipos Pesados - Taller Eléctrico - Oficina de Logística - Área de Mina - Contratas. - Oficinas Administrativas - Talleres en General - Área de Geología - Área de Seguridad - Posta Médica

4.1.4. Segregación de residuos sólidos en Compañía Minera Volcan S.A.A.

La Compañía Volcan S.A.A., tiene procedimientos establecidos para llevar una adecuada segregación de los residuos sólidos que se genera en cada unidad minera, facilitando de esta manera la aplicación de herramientas como la minimización, reaprovechamiento, comercialización y buenas prácticas de los mismos.

Figura 9. *Segregación de residuos solidos*

Consideraciones

Es la acción de agrupar este tipo de residuos de acuerdo a los materiales que lo componen o elementos físicos característicos con la finalidad de manejarlos de manera adecuada. La segregación permite clasificarlos en categorías de peligrosos y no peligrosos de manera que se puedan diseñar estrategias óptimas para la mitigación de su impacto ambiental y su reaprovechamiento. Para esto, es necesario establecer códigos de clasificación con el fin de obtener la descripción técnica del residuo, consideraciones de seguridad y medio ambiente para el manejo y criterios ecológicamente viables para su disposición final, logrando de esta manera optimizar su adecuada gestión y evitar la "contaminación cruzada" y degradación de los residuos y pérdida de posibilidad de recuperación de valor.

Ventajas de la segregación

- Implementación de un sistema de clasificación para identificar oportunidades de reducción en la fuente, reutilización y reciclaje.
- Manejo de indicadores para optimizar el uso de los recursos en las actividades productivas en la unidad minera (Tn residuos peligrosos/producción, Tn residuos reaprovechados/producción, Tn residuos eliminado/producción).

- Reducir los costos de tratamiento de residuos sólidos.
- Prevención de riesgos a la salud y medio ambiente.
- Permite la comercialización de este tipo de residuos.
- Cumplimiento de la legislación ambiental vigente y requerimientos corporativos.

Medidas técnicas y organizativas para una adecuada segregación

Medidas Técnicas

Establecer los códigos de colores para la adecuada segregación de los residuos sólidos en la unidad minera.

Disponer de los medios de contención y almacenaje adecuados y específicamente destinados a cada tipo de residuo.

Codificar y/o etiquetar los contenedores y almacenes de residuos sólidos.

Identificar los residuos sólidos que se puedan generar dentro del sistema productivo.

Identificar y clasificar los residuos según sus características de peligrosidad, logrando de esta manera seleccionarlos de forma adecuada y no mezclarlos, debido a que su combinación incremente la peligrosidad de los mismos y dificulta su adecuado manejo.

Se deberá establecer métodos para la correcta segregación de los residuos sólidos. Por Ejemplo:

a. Fluorescentes:

Estos podrán ser embalados en cajas de madera de las siguientes dimensiones: 0.5X0.8X1.5 m, para almacenar hasta 100 unidades de fluorescentes; así mismo en cilindros de metal para luego ser trasladados al almacén de residuos peligrosos donde serán tratados (devuelto a

proveedor, trituradores de fluorescentes) o enviados a un relleno de seguridad para su disposición final.

Figura 10. *Segregación de Fluorescentes:*

b. Recipientes Plásticos:

Es conveniente que los envases que hayan contenido sustancias líquidas muy tóxicas, tóxicas o corrosivas deberán llevar una indicación de peligro detectable al tacto.

Las tapas de los recipientes plásticos de tapa móvil deben llevar una junta de estanqueidad y un aro de cierre complementario dotado de un sistema de apriete por tornillo.

Es recomendable que estos recipientes sean apilados en número máximo de tres filas para evitar accidentes durante a su almacenamiento. El tipo y tamaño de contenedores de almacenamiento deben adecuarse al tipo, la cantidad, composición y consistencia de los residuos.

Figura 11. *Segregación de recipientes plásticos*

c. Cartones:

Para la correcta segregación de los cartones en el almacén central de residuos sólidos se deberá tener en cuenta el tamaño, cantidad y forma de los mismos. Se recomienda ocupar el mínimo volumen del mismo logrando esto doblando los cartones optimizando de esta forma el espacio.

Los cartones deberán ser correctamente almacenados en los lugares dispuestos por cada unidad minera para que puedan luego tratados y/o comercializados.

Figura 12. *Segregación de cartones*

Medidas Organizativas

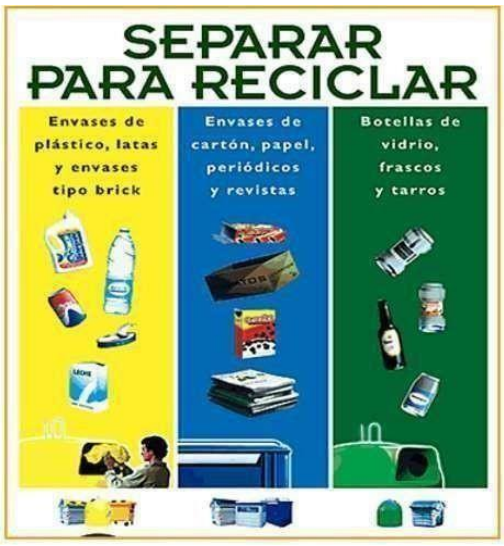
- Identificar y aplicar los procedimientos, Instructivos de Trabajo – ITR, Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro – PETS, establecidos para la clasificación, manejo y almacenamiento de estos residuos.
- Establecer registros de cuantificación de estos residuos por áreas.
- Elaborar programas para inspeccionar y mantener los depósitos que contienen estos residuos.
- Determinación de las medidas de seguridad al trabajar con residuos peligrosos.
- Capacitar periódicamente al personal acerca de la gestión adecuada de estos residuos.
- Motivación de los trabajadores en la gestión de estos residuos.
- Establecer, implementar y mantener programas que deberán incluir: Asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas. Así como los medios y plazos para lograrlos.
- Realizar programas de sensibilización acerca de la gestión adecuada de estos residuos.

Ejemplos de Medidas de Sensibilización y Motivación para una mejor segregación:

Figura 13. *"Tachitomax y los códigos de colores"*

Empresa Industrial de Textiles: Textimax S.A., publicó los colores de segregación en la pared de entrada a su planta procesadora; bautizando a sus contenedores de residuos con el nombre de "Tachitomax".

Figura 14. *"Vitrinas Informativas para Segregación"*



En algunas empresas, se puede observar vitrinas informativas o paneles informativos colocados en los almacenes intermedios o lugares de alto tránsito de trabajadores, para lograr sensibilizarlos en su correcto manejo.

- Fomentar el trabajo en equipo con el objetivo de conseguir las metas propuestas en el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, teniendo en cuenta que una de las formas más eficaces de lograrlo es la correcta aplicación de la segregación de los residuos en el punto de generación, Aunque para un óptimo desempeño de esta etapa los trabajadores deben ser conscientes de la importancia de la operación. Una empresa sólo puede ser tan buena como lo sean sus empleados.

4.1.5. Medidas de minimización

Establecen pautas de actuación encaminadas a la reducción de la generación y peligrosidad de estos residuos generados en la mina que pueden perjudicar a la organización y gestión interna de la misma.

***Figura 15**. Minimización*

Metodología de minimización de los residuos solidos

A continuación, se describe los pasos para implementar un plan de minimización en la mina.

Figura 16. *Metodología de minimización de los residuos solidos*

Identificar oportunidades de minimización

a. Métodos de compra/control de inventarios

- Compras a granel.
- Devolución a proveedores de envases.
- Compras en envases retornables.
- Minimización de envases/embalajes, estudiar los métodos de envasado y embalaje de los productos para evitar envoltorios excesivos, reduciendo así el consumo de materiales.
- Minimización de residuos por sobre stock.
- Sustitución/reutilización de materiales.
- Establecer registros de la generación de residuos.

b. Mejoras en la eficiencia del proceso

- Tener conocimiento y aplicar el procedimiento o ITR de Manejo de Residuos Sólidos de la unidad.
- Capacitar a los trabajadores de los procedimientos que se tiene en la operación.

- Mantenimiento preventivo/rutinario.
- Eliminación de derrames/pérdidas.
- Recuperación/reutilización dentro del propio proceso.
- Prácticas de orden y limpieza.

c. Reducción de los costes de transporte

- Mejorar la separación de materiales.
- Analizar las facturas del contratista de eliminación de residuos.
- Valorar antes de comprar o alquilar maquinarias o equipos que sean más respetuosos con el medio ambiente (que no tengan aceites lubricantes de origen mineral o cuyos fluidos destruyan la capa de ozono).

d. Reducción de riesgos potenciales

- Segregar los residuos sólidos.
- Disponer adecuadamente los residuos sólidos en rellenos sanitarios y/o seguridad.
- Utilizar transportistas/contratistas certificados.
- Auditar a trabajadores, proveedores y contratistas.
- Minimizar el número de lugares donde se depositan los residuos.

e. Sustitución de productos

- Seleccionar materiales de menor impacto ambiental.
- Cambios de materias primas.

f. Mejoras en el mantenimiento preventivo

- Elaborar instrucciones para el mantenimiento de equipos, puede evitar las limpiezas innecesarias.
- Dar de baja equipos que requieran mucho aceite y combustibles.

g. Otros consejos de Mejoras

- Realizar campañas de sensibilización en el manejo adecuado de los residuos sólidos.

- Identificando el área más limpia.
- Aplicando medidas de manejo.
- Ideando una frase
- Realizar charlas de motivación hacia la gestión de los residuos sólidos en cada unidad minera.
- Realizar reconocimiento del trabajador u área que haya colaborado con la gestión de los residuos sólidos.
- Los fluorescentes usados separar por tipo y tamaño, para luego minimizarlos utilizando un triturador de fluorescentes. Devolver a proveedores.
- Utilizar trituradores de papel, plásticos.
- Dejar de usar papel y comenzar a usar más archivos electrónicos.
- Identificar y clasificar los residuos hospitalarios por tipo, para confinarlos en un relleno de seguridad.
- Los toner y cartuchos de tintas pueden ser devueltos a los proveedores. Ej.: EPSON, HP.
- Las baterías pueden ser entregadas a proveedores. Ej ETNA
- Reducir al máximo la compra y utilización de envases y embalajes.
- Aplicar el ciclo de vida de un producto antes de su consumo.

Técnicas de reaprovechamiento

“Si reutilizando y reciclando disminuimos la cantidad de residuos sólidos que generamos, también estaremos ahorrando energía y recursos naturales. Además, contaminaremos menos el agua, el aire y el suelo”.

Recuperación

Se trata de cualquiera de las actividades que permita reaprovechar al gua parte o la totalidad de los elementos, sustancias o componente que constituyan los residuos sólidos.

Reutilización

Conjunto de actividades que haga posible el reaprovechamiento directamente un bien, artículo o elemento que sea parte o totalidad del residuo sólido, con la finalidad que sigua cumpliendo mismo fin que tenía originalmente.

Veamos a continuación algunos consejos para reaprovechar los residuos sólidos en nuestra unidad minera:

- Gestión Logística: Analizar las características del envase, devolver envases a proveedores.
- Usar productos que tengan la posibilidad de ser reusados.
- Reutilizar los aceites de los procesos de operación de las máquinas.
- Utilizar el papel por las dos caras y posteriormente venderla.
- Reusar la chatarra, manguera, maderas y metales.
- Reutilizar las llantas como barreras en las áreas verdes del campamento, juegos infantiles, para la erosión, maceteros etc. Ventas a terceros.

“Recordemos que: Es importante utilizar el papel de forma racional, de esta forma contribuimos a proteger nuestra naturaleza”

Reciclaje

Cualquier tipo de actividad que reaproveche de alguna manera segura un residuo sólido por medio de su transformación con el objetivo de que sigua cumpliendo su finalidad original u otra.

Ejemplos Aplicativos

- Empleo de planchas de metal usadas para fabricar otras herramientas.
- Elaboración de fibras poliéster.
- Implementar campañas de reciclaje de papel, vidrio y plásticos.
- Los residuos orgánicos pueden ser tratados mediante compostaje, que permite transformar en compost, una tierra de desechos vegetales muy

rica en nutrientes para las plantas durante un proyecto de revegetación, reforestación y/o mantenimiento de áreas verdes.

4.1.6. Comercialización

Posibilita la valorización de este tipo de residuos que puedan generarse como parte de las operaciones de la unidad minera.

Ejemplos de residuos que se comercializan en la mina:

- Alambres de cobre
- Cables eléctricos
- Chatarra ligera y pesada
- Llantas
- Maderas
- Papeles de oficina
- Baterías
- Costales de polietileno yute
- Lubricantes, aceites y grasas Empresas con que trabaja Volcán:
- DISAL S.A.
- Empresa de Comercialización y Servicios 11 de Noviembre E.I.R.L.
- Compañía Industrial Lima S.A. - CILSA Ejemplos de Otras instituciones:

a. Bolsa de Residuos IPES

Centro de información que tiene por objetivo el omento de la transacción y posibilitar la valorización de los residuos que pueden ser reaprovechados por quienes los requieran como materia prima o insumo y opcionalmente brindar información sobre servicios ambientales.

Como funciona:

- Da a conocer, generalmente a través de Internet y/o boletines impresos, las ofertas y demandas de residuos.
- Facilita la transacción de residuos sólidos.

- Del operador, generalmente son cámaras de comercio, asociaciones o gremios empresariales u organizaciones no gubernamentales.
- Del funcionamiento, existen dos tipos, las que funcionan sólo como “Páginas Amarillas” y las que adicionalmente ofrecen servicios tales como asesorías legales, gestión y asesoría respecto a que hacer con los residuos.

Beneficios y Ventajas

- Protección del ambiente (reducción, reusó y reciclaje).
- Ahorro de recursos naturales.
- Reducción de costos de tratamiento.
- Mejora del desempeño ambiental en la empresa.
- Generación de fuentes de trabajo dedicada a la actividad de reciclaje debido al fomento del mercado de residuos.

4.1.7. Aplicación de buenas prácticas

La aplicación de buenas prácticas en las áreas productivas, tienen como objetivo principal implementar una eficiente gestión ambiental, brindando ideas para lograr transformar las formas y procesos de actuación, generando un cambio positivo en los métodos de acción tradicionales.

- Las buenas prácticas deben guiarse siempre por principios de integración y prevención.
- La aplicación de una buena práctica en un puesto de trabajo o sobre un problema específico no puede suponer el traslado o empeoramiento de los riesgos en otro punto.
- Toda buena práctica implantada debe acompañarse de un indicador que permita su evaluación.
- La máxima efectividad de las buenas prácticas se asienta en su máxima difusión y aceptación no debería desarrollarse ninguna iniciativa de Buenas prácticas sin un programa de participación y formación para todo

el personal de la empresa.

- Una buena práctica debe resultar fácilmente comprensible y, como mínimo, no aumentar la complejidad de la situación que pretende mejorar.
- Las propuestas de buenas prácticas, aunque pensadas para mejoras específicas, deben poder reproducirse en situaciones semejantes.

Ejemplos de Buenas Prácticas

- Revisar los materiales y productos recibidos antes de su almacenamiento y asegurarse de su buen estado.
- Revisar periódicamente la integridad de los recipientes de almacenamiento de los residuos sólidos.
- Reutilizar los envases vacíos de insumos, como almacén temporal de residuos sólidos.
- Cambio en los insumos, por aquellos que son más amigables con el ambiente.
- Comprar solo la cantidad necesaria de materias primas e insumos, para una producción determinada. Aplicar el Sistema FIFO.
- Para la buena realización del reciclaje es indispensable la recogida selectiva.
- Al mezclar la comida con los envases, se complica el reciclaje de los unos y los otros.
- Aprovechar al máximo lo que consumimos (una forma de reutilizar).
- Tirar los residuos en los contenedores o instalaciones apropiadas.

Codificación de colores

Toda área que genere residuos ya sea de manera temporal o permanente tiene la responsabilidad de segregarlos en los contenedores destinados para tal fin, de acuerdo al código de colores que la Compañía Minera Cerro S.A.C. ha establecido en sus diferentes unidades. En los cuadros 1 y 2, se indican la zona de disposición o color de recipiente, donde son colocados los residuos no peligrosos y peligrosos (generados en cada unidad), respectivamente.

Residuos Sólidos no Peligrosos

Tabla 6*. Residuos Sólidos No Peligrosos*

Unidad Minera	Residuos Sólidos No Peligrosos	Zona de Disposición o Color de Recipiente
TICLIO	Residuos de metal	AMARILLO
	Residuos de madera (No troncos)	ROJO
	Botellas Plástico y Vidrio	PLOMO
	Papel y cartón	ALMACÉN CENTRAL
	Cables eléctricos	ALMACÉN CENTRAL
CERRO DE PASCO	- Residuos de plástico (polietileno y geomembrana)	PLOMO
	Residuos de papel y cartón	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de chatarra	AMARILLO
	Residuo de caucho	ALMACÉN CENTRAL
	Residuo de jebes	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de metal	AMARILLO
	Residuos de cerámicos (aislantes eléctricos)	ALMACÉN CENTRAL
	Implementos de seguridad usados	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de madera	ROJO
ALPAMARCA	Residuos de papel de oficina	ALMACÉN CENTRAL
	Residuo de chatarra	AMARILLO
	Residuos de metal	AMARILLO
	Residuos de cerámicos	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de madera (no troncos)	ROJO
	Equipos de protección personal contaminados	ALMACÉN CENTRAL
ANIMON	Residuos de papel y cartón	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de plástico (polietileno)	PLOMO
	Residuo de caucho	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de jebe	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de madera y troncos	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de chatarra y viruta de fierro	AMARILLO
	Equipos de protección personal	ALMACÉN CENTRAL
	Residuos de cerámicos	ALMACÉN CENTRAL
YAULI ANDAYCHAGUA	Alambres de cobre	AMARILLO
	Cables eléctricos	ALMACÉN CENTRAL
	Calaminas	ALMACÉN CENTRAL
	Chatarra ligera	AMARILLO
	Implementos de Seguridad Usados	ALMACÉN CENTRAL
	Llantas	ALMACÉN CENTRAL
	Madera (no troncos)	ROJO
	Mangueras y Jebes	ALMACÉN CENTRAL
	Botellas Plástico y Vidrio	PLOMO
	Papeles de Oficina	ALMACÉN CENTRAL

YAULI CARAHUACRA	Alambres de cobre	AMARILLO
	Cables eléctricos	ALMACÉN CENTRAL
	Chatarra ligera	AMARILLO
	Desechos metálicos de corte	AMARILLO
	Implementos de Seguridad Usados	ALMACÉN CENTRAL
	Llantas	ALMACÉN CENTRAL
	Madera (no tronco)	ROJO
	Mangueras y Jebes	ALMACÉN CENTRAL
	Botellas Plástico y Vidrio	PLOMO
	Papeles de Oficina	ALMACÉN CENTRAL
YAULI SAN CRISTOBAL	Alambres de Cobre	AMARILLO
	Cables Eléctricos	ALMACÉN CENTRAL
	Calaminas	ALMACÉN CENTRAL
	Chatarra Ligera	AMARILLO
	Desechos Metálicos de Corte	AMARILLO
	Implementos de Seguridad Usados	ALMACÉN CENTRAL
	Llantas	ALMACÉN CENTRAL
	Madera (no tronco)	ROJO
	Manqueras y Jebes	ALMACÉN CENTRAL
	Plásticos	PLOMO
	Papeles de Oficin	ALMACÉN CENTRAL

Además, cabe mencionar que los restos de comida, carnes, vegetales y similares son colocados en los contenedores verdes.

“Es necesario que se tenga establecido los colores de los depósitos que contendrán los residuos sólidos para clasificarlos adecuadamente en las áreas de trabajo. Ello nos permite ahorrar costos, reducir volúmenes de residuos peligrosos, iniciar programas de reaprovechamiento, en beneficio de nuestra fuerza laboral y conservación del medio ambiente”.

Residuos Sólidos Peligrosos

Tabla 7. *Residuos Sólidos Peligrosos*

Unidad Minera	Residuos Sólidos Peligrosos	Zona de Disposición o Color de Recipiente
TICLIO	- Metal contaminado con combustible	ALMACÉN CENTRAL
	- Cartuchos y Toners	ALMACÉN CENTRAL
CERRO DE PASCO	- Recipientes plásticos contaminados con restos de insumos químicos y combustibles	ALMACÉN CENTRAL
	- Recipientes de metal contaminados con aceites, insumos químicos y pintura	ALMACÉN CENTRAL
	- Recipientes de metal contaminados con cianuro	ALMACÉN CENTRAL
	- Envases plásticos (bolsas y sacos) contaminados con restos de insumos químicos	ALMACÉN CENTRAL
	- Baterías	MORADO
	- Residuos oleosos (aceites y grasas)	ROJO
	- Residuos de trapos impregnados con aceites y grasas	AZUL
	- Residuos de madera impregnados con aceites y grasas	ALMACÉN CENTRAL
	- Tierra contaminada con combustible, aceites y grasas	AZUL
	- Cajas de cartón con restos de explosivos	ALMACÉN CENTRAL
	- Fluorescentes y luminarias	MORADO
	- Cinta y cartuchos de tinta	ALMACÉN CENTRAL
	- Residuos hospitalarios	BLANCO
ALPAMARCA	- Recipientes de plástico	ALMACÉN
	- contaminados con restos de insumos químicos, lubricantes y tinner	CENTRAL
	- Recipientes de metal contaminados con restos de lubricantes, aceites y pintura.	ALMACÉN CENTRAL
	- Residuos oleosos (aceites y grasas).	ROJO
	- Residuos de trapos impregnados con aceites y grasa.	AZUL
	- Residuos de caucho y jebes.	ALMACÉN CENTRAL
	- Tierra contaminada.	AZUL
	- Cajas de cartón con restos de explosivos	ALMACÉN CENTRAL
	- Fluorescentes.	MORADO
	- Cinta y cartuchos de tinta.	ALMACÉN CENTRAL
	- Residuos hospitalarios.	BLANCO
ANIMON	- Recipientes plásticos contaminados con restos de insumos químicos	ALMACÉN CENTRAL
	- Recipientes de metal contaminados con restos de aceite y pintura	ALMACÉN CENTRAL

	- Residuos de papel contaminados con restos de aceite	ROJO
	- Baterías de Laptop, pilas y baterías pequeñas	MORADO
	- Residuos oleosos (aceite residual)	ROJO
	- Residuos de trapos y waipes impregnados con aceites y grasas	AZUL
	- Plásticos (costales y tela de polipropileno, poliyute y tubos de PVC)	ALMACÉN CENTRAL
	- Cartones contaminados con restos de explosivos	ALMACÉN CENTRAL
	- Tierra contaminada	AZUL
	- Madera contaminada (no troncos)	ROJO
	- Fluorescentes y luminarias	MORADO
	- Cinta y cartuchos de tinta	ALMACÉN CENTRAL
	- Residuos hospitalarios	BLANCO
YAULI ANDAYCHAGUA	- Baterías de Laptop, pilas y baterías pequeñas	MORADO
	- Cartones	ALMACÉN CENTRAL
	- Cartuchos de Tinta	ALMACÉN CENTRAL
	- Cilindros de Metal y Plástico de Insumos	ALMACÉN CENTRAL
	- Químicos, Aceites y Grasas	ALMACÉN CENTRAL
	- Costales de Polietileno Yute	ALMACÉN CENTRAL
	- Filtros de Aire y Aceite	NEGRO
	- Luminarias	MORADO
	- Galoneras Plásticas de Insumos Químicos, Aceites y Grasas	ALMACÉN CENTRAL
	- Lubricantes, Aceites y Grasas	ROJO
	- Latas de spray	AMARILLO
	- Residuos de Asbesto	ALMACÉN CENTRAL
YAULI CARAHUACRA	- Baterías de Laptop, pilas y baterías pequeñas	MORADO
	- Cartones	ALMACÉN CENTRAL
	- Cartuchos de Tinta	ALMACÉN CENTRAL
	- Cilindros de Metal y Plástico de Insumos Químicos, Aceites y Grasas	ALMACÉN CENTRAL
	- Filtros de Aire y Aceite	NEGRO
	- Luminarias	MORADO
	- Galoneras Plásticas de Insumos Químicos, Aceites y Grasas	ALMACÉN CENTRAL
	- Lubricantes, Aceites y Grasas	ROJO
	- Latas de spray	AMARILLO
	- Costales de Polietileno Yute	ALMACÉN CENTRAL
	- Residuos Hospitalarios	BLANCO
YAULI SAN CRISTÓBAL	- Baterías de Laptop, pilas y baterías pequeñas	MORADO
	- Caja de Transformador	ALMACÉN CENTRAL
	- Cartones	ALMACÉN CENTRAL
	- Cartucho de Tinta	ALMACÉN CENTRAL
	- Cilindros de Metal y Plástico de Insumos	ALMACÉN CENTRAL
	- Químicos, Aceites y Grasas.	
	- Filtros de Aire y Aceite	NEGRO
	- Luminarias	MORADO
	- Galoneras de Plástico de Insumos	ALMACÉN CENTRAL
	- Químicos, Aceites y Grasas	
	- Lubricantes, Aceites y Grasas	ROJO
	- Transformadores	ALMACÉN CENTRAL
	- Residuos Hospitalarios	BLANCO

Los empaques de cianuro y explosivos tienen un tratamiento separado y no deben disponerse en contenedores o cilindros.

4.1.8. Almacenamiento

Luego de identificar los tipos de residuos sólidos generados en cada unidad, nos centraremos en establecer las pautas para el correcto almacenamiento de los mismos, considerando los riesgos a la salud y medio ambiente.

Además, para un adecuado acondicionamiento de los residuos sólidos existen 2 clases de almacenamiento: Intermedio y Central.

Tipos de almacenamiento

Almacenamiento Intermedio

Es aquel dispositivo que recibe directamente los residuos generados por la fuente (Área de planta, mantenimiento, logísticas, campamento, entre otras).

El almacenamiento intermedio, se puede llevar a cabo usando contenedores seguros y que cumplan las condiciones sanitarias, los mismo que deberán estar ubicados en un área apropiada:

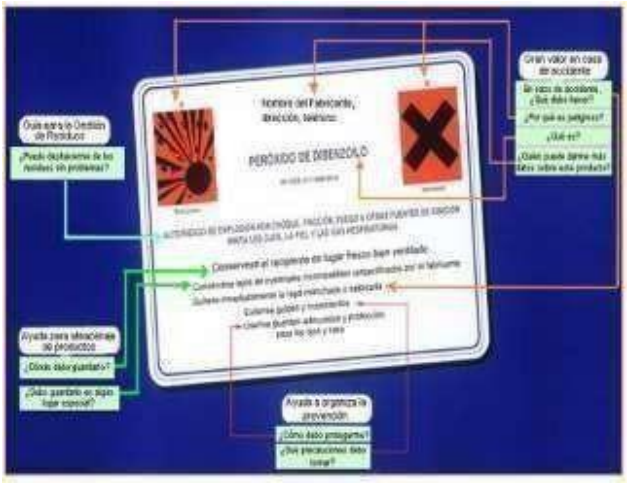
Figura 17. *Almacenamiento intermedio*

- De fácil acceso y visibilidad a los trabajadores para dejar y recoger los residuos.
- Que se encuentre en una ruta de bajo tránsito vehicular interno.
- Que se encuentre protegido de la humedad del ambiente, es decir con un techo protector para la lluvia.
- Que sean colocados sobre una superficie lisa, para mantener la limpieza.
- Que cuente con señalizaciones de seguridad.
- Que permita el ingreso de los vehículos que van a transportar los residuos hacia el almacén central.

Los contenedores, utilizados para el almacenamiento intermedio deben cumplir, minimamente con:

- Disponer de dimensiones, forma y materiales que cumplan las condiciones de seguridad correspondientes al tipo de residuos que va a ser almacenado en el contenedor, de manera tal que se evite algún tipo de accidente durante su almacenamiento, operaciones de carga, descarga y transporte. Por ejemplo: un residuo inflamable, no puede ser almacenado en un contenedor de material plástico, debido a que este puede prenderse en caso de que el residuo reaccione.
- Tener siempre visible su rotulado para poder identificar fácilmente el tipo de residuo, siguiendo las nomenclaturas y otras especificaciones técnicas especificadas en los Instructivos de Trabajo – ITR, Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro – PETS, establecidos por la empresa u Hojas de Seguridad de los productos algunos productos químicos peligrosos.
- El Instituto de Seguridad e Higiene en el trabajo, da algunas recomendaciones que deben ir en las etiquetas:

***Figura 18**. Etiqueta fuente de información*



Almacenamiento Central

Es el lugar destinado a la consolidación y acumulación de los residuos de forma temporal que provienen de las distintas fuentes de la unidad minera para su posterior tratamiento, disposición final u otro destino autorizado. Los residuos de todas las áreas oficinas, campamento e instalaciones de operación, son acondicionados en el almacenamiento central hasta darles un adecuado manejo: ser reaprovechados, comercializado o dispuesto a un relleno sanitario o de seguridad.

Los requerimientos que deben cumplir la zona destinada a almacenar centralmente los residuos sólidos son:

- Ser lugares estables, preferentemente en planicies naturales y alejadas de los drenajes naturales, con dique y sistema de drenaje en su perímetro que cuente con trampa de grasas además de tener una inclinación que evite derrames.
- Suelo impermeabilizado.
- Debe contar con señalización, teniendo en consideración la incompatibilidad entre ellos.
- Contar con señales de restricción de acceso, salvo a aquellos empleados

que regularmente disponen de residuos y están capacitados en este aspecto.

- Contar con planos de distribución actualizados.
- Debe contar con equipamiento ante derrames como materiales con alta capacidad absorbente, agentes neutralizadores y extintor, de igual manera se debe contar con sus respectivos manuales de uso.
- Disponer de un almacenaje que permita una separación seguridad adecuada que tenga en cuenta el riesgo de peligrosidad de cada tipo de residuo con relación a las distintas áreas de trabajo de la empresa.
- Ubicar el almacenaje en zonas que reduzcan los riesgos de exposición a las sustancias contaminantes de los residuos por distintas causas.
- Disponer de sistemas de drenaje y para tratar lixiviados.
- Contar con zonas de circulación con el espacio suficiente para el tránsito de maquinarias, equipamiento y personal en general.
- Disponer de sistemas contra incendios, equipamiento de seguridad e indumentaria de protección para el personal en relación al nivel de toxicidad y naturaleza del residuo.
- Las superficies deben ser lisas, de materiales impermeables y resistentes.
- En el caso que se almacene residuos volátiles se debe disponer de un sistema de detección de gases o vapores peligrosos que sea audible mediante una señal de alarma.
- Implementar un sistema una señalización en lugares visibles que identifique el nivel de peligro de los residuos.

Figura 19. *Señalización de los residuos solidos*

En la distribución del área para el almacenamiento de residuos peligrosos se tendrá en cuenta:

- Los residuos inflamables deben ser dispuestos alejados de cualquier fuente calor, además de evitar el contacto con cualquier medio de ignición.
- En las áreas donde se almacenen los residuos combustibles se dispondrá de señalización que prohíba fumar alrededor del lugar donde se hallen los recipientes de residuos.
- Se debe disponer de distintos espacios para distintos tipos de residuos peligrosos como pueden ser materiales corrosivos, inflamables, reactivos, y tóxicos.
- Se debe disponer de espacios ventilados para almacenar residuos que tengan componentes volátiles.

Figura 20. *Almacenamiento de residuos peligrosos*

Consideraciones para el almacenamiento de residuos sólidos generados en la posta médica:

Ahora se describe las consideraciones a tener en cuenta para el manejo apropiado de los residuos generados en la posta médica:

Acondicionamiento

- Usar recipientes con tapas, rígidos e impermeables. Colocarlos en la fuente de generación.
- Usar bolsas de polietileno de alta densidad (debe ser al menos 20% mayor de la capacidad del recipiente): color rojo (biocontaminados), negro (comunes) y amarillo (especiales). Colocarlas en el interior del recipiente doblándola hacia fuera, recubriendo los bordes.
- Verificar el cumplimiento del acondicionamiento de acuerdo a la clase y volumen que se genera, así como la eliminación de los mismos en la bolsa correspondiente.

Segregación

- Clasificar el residuo para eliminarlo en el recipiente respectivo.
- Verificar que no se exceda de las dos terceras partes de la capacidad del recipiente. Desechar manipulándolo lo estrictamente necesario, específicamente aquellos residuos biocontaminantes y especiales.
- En el caso de jeringas descartar de acuerdo al tipo de recipiente rígido.
- Para otro tipo de residuos punzocortantes (vidrios rotos) colocar envases o cajas rígidas selladas para evitar lesiones. Eliminarlos como residuo biocontaminado.
- Los medicamentos generados como residuos deberán colocarse en contenedores rígidos, cuyas dimensiones deberá responder al volumen.

4.1.9. Almacenamiento Final

- Se debe disponer del almacenamiento de los residuos atendiendo a

su clasificación en el espacio que se dispone y acondiciona para cada clase (biocontaminados, común y especial).

- Colocar los residuos punzocortantes en áreas con la debida identificación rotulada y con la simbolización internacional de Bioseguridad. Apilar los residuos biocontaminados sin compactar.
- Colocar los residuos de alimentos, en los recipientes respectivos, para evitar derrames.
- En este almacenamiento se disponer de los residuos no más de 24 horas. Inmediatamente después de la evacuación del material almacenado se debe realizar la limpieza y desinfección del ambiente. **Incompatibilidad entre residuos**

La minería requiere de una amplia variedad de materia prima e insumos, para sus diversos procesos productivos. En consecuencia, los residuos que genera no sólo son cuantiosos, sino también muy diversos, razón por la cual es necesario conocer la incompatibilidad de los mismos al momento de almacenarlos.

Residuo Peligroso*.*

Esta consideración recae sobre los materiales que por sus características y por la gestión que demandan presenta un nivel significativo de peligro para la salud o el medioambiente.

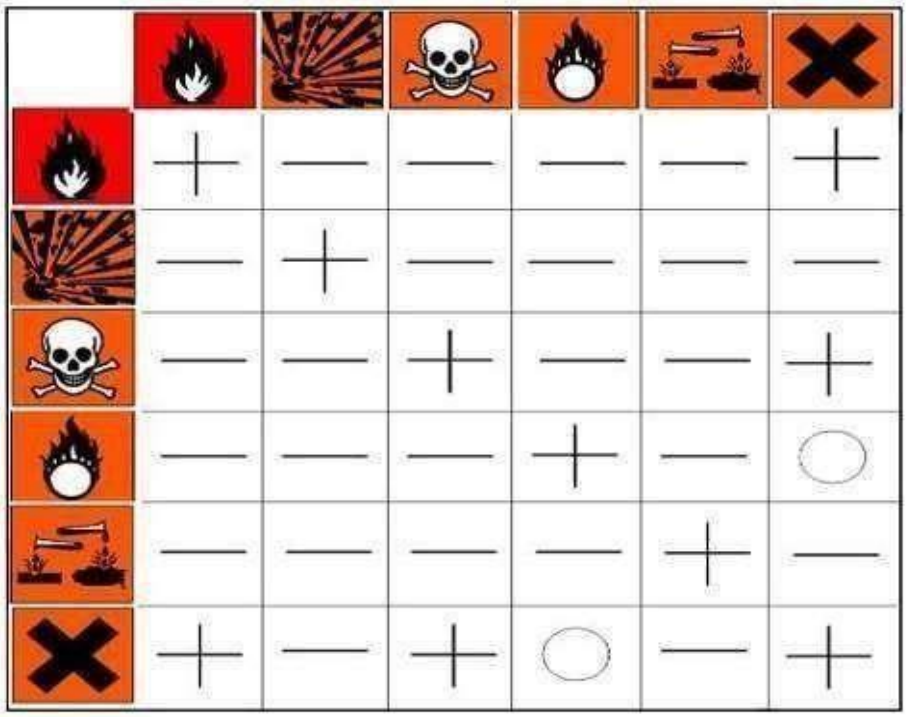
En el cuadro 3, se muestran las características de peligrosidad de los residuos, su clasificación y precaución.

Tabla 8. *Pictograma de Peligrosidad*

Símbolo de riesgo y nombre	Significado (Definición y Precaución)	Ejemplos
C Corrosivo	**Clasificación:** Estos productos químicos causan destrucción de tejidos vivos y/o materiales inertes. **Precaución:** No inhalar y evitar el contacto con la piel, ojos y ropas.	• Ácido clorhídrico • Ácido fluorhídrico
E Explosivo	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que pueden explotar bajo efecto de una llama o que son más sensibles a los choques o fricciones que el dinitrobenceno. **Precaución:** Evitar golpes, sacudidas, fricción, flamas o fuentes de calor.	• Nitroglicerina
F Inflamable	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones: • Que pueden calentarse y finalmente inflamarse en contacto con el aire a una temperatura normal sin empleo de energía, o • Sólidas, que pueden inflamarse fácilmente por una breve acción de una fuente de inflamación y que continúan ardiendo o consumiéndose después de haber apartado la fuente de inflamación, o • Líquidas que tiene un punto de inflamación inferior a 21 °C, o Gaseosas, inflamables en contacto con el aire a presión normal, o que, en contacto con el agua o el aire húmedo, desenvuelven gases fácilmente inflamables en cantidades peligrosas. **Precaución:** Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).	• Benceno • Etanol • Acetona
O Comburente	**Clasificación:** Sustancias que tienen la capacidad de incendiar otras sustancias, facilitando la combustión e impidiendo el combate del fuego. **Precaución:** Evitar su contacto con materiales combustibles.	• Oxígeno • Nitrato de potasio • Peróxido de hidrógeno
F+ Extremadamente inflamable	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones líquidas, cuyo punto de inflamación se sitúa entre los 21 °C y los 55 °C. **Precaución:** Evitar contacto con materiales ignitivos (aire, agua).	• Hidrógeno • Etino • Éter etílico
T Tóxico	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos graves, agudos o crónicos a la salud. **Precaución:** Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.	• Cloruro de bario • Monóxido de carbono • Metanol
T+ Muy tóxico	**Clasificación:** Por inhalación, ingesta o absorción a través de la piel, provoca graves problemas de salud e inclusive la muerte. **Precaución:** Todo el contacto con el cuerpo humano debe ser evitado.	• Cianuro • Trióxido de arsénico • Nicotina
Xi Irritante	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones no corrosivas que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o las mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria. **Precaución:** Los gases no deben ser inhalados y el contacto con la piel y ojos debe ser evitado.	• Cloruro de calcio • Carbonato de sodio
Xn Nocivo	**Clasificación:** Sustancias y preparaciones que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden implicar riesgos a la salud de forma temporal o alérgica. **Precaución:** Debe ser evitado el contato con el cuerpo humano, así como la inhalación de los vapores.	• Etanal • Dicloro-metano • Cloruro de potasio
N Peligroso para el medio ambiente	**Definición:** El contacto de esa sustancia con el medio ambiente puede provocar daños al ecosistema a corto o largo plazo. **Manipulación:** Debido a su riesgo potencial, no debe ser liberado en las cañerías, en el suelo o el medio ambiente. Tratamientos especiales tienen que ser tomados.	• Benceno • Cianuro de potasio

Incompatibilidad de residuos peligrosos

Tabla 9. *Incompatibilidad de Residuos Peligrosos*



(+)	Si se puede almacenar junto.
(-)	No se puede almacenar junto.
(o)	Solamente podrán almacenarse juntos adoptando ciertas medidas.

Elaboración de etiquetas

En el acondicionamiento de los residuos sólidos es necesario el uso de etiquetas que nos facilite diferenciar las características de peligrosidad, incompatibilidad, y la reacción que se pueda generar al contacto con el material que contiene el recipiente.

Figura 21. *Elaboración de etiquetas*

La información mínima que se debe identificar es:

- Nombre del residuo sólido.
- Palabra de Señal (peligro, advertencia, etc).
- Área generadora
- Código.
- EPP

Figura 22. *Información mínima sobre el residuo solido*

Es falta grave NO ROTULAR los contenedores utilizados para guardar los residuos peligrosos, y no disponer de la señalización adecuada en las instalaciones para manejar de residuos. La multa será de 51 hasta 100 UIT.

Otras formas de etiquetado:

En las imágenes se puede observar modelos de etiquetados de contenedores

Figura 23. *Otras formas de etiquetado*

Ubicación y rotulado de recipientes

En los almacenes intermedios y centrales, los contenedores de residuos deben ser ubicados en un lugar establecido, por tal motivo se recomienda también, rotular el lugar en el cual está ubicado, para facilitar el retorno del mismo, luego de haber sido dispuesto (transportado hacia el relleno sanitario o de seguridad, recogido por la EPS-RS y/o EC-RS.

Figura 24. *Ubicación y rotulado de recipientes*

Equipo de protección personal para el manejo de residuos sólidos

Los empleados encargados del manejo de los residuos tendrán que usar un equipamiento de protección personal especial, por ejemplo:

- Mascarillas.
- Mamelucos.
- Lentes de Seguridad.
- Cascos.
- Protectores Abdominales.
- Guantes P.V.C. y Anticortes.
- Botas de Seguridad.
- Arnés (cuando se realice labores de limpieza en altura).

Figura 25. *Equipo de protección personal*

Posiblemente éstos sean fastidiosos y pesados, pero considere que ellos son los mejores amigos que ha conocido, pues siempre velan por usted, sin esperar recompensa, para que usted no se accidente

4.1.10. Recojo y transporte de residuos solidos

Recojo de residuos solidos

Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos

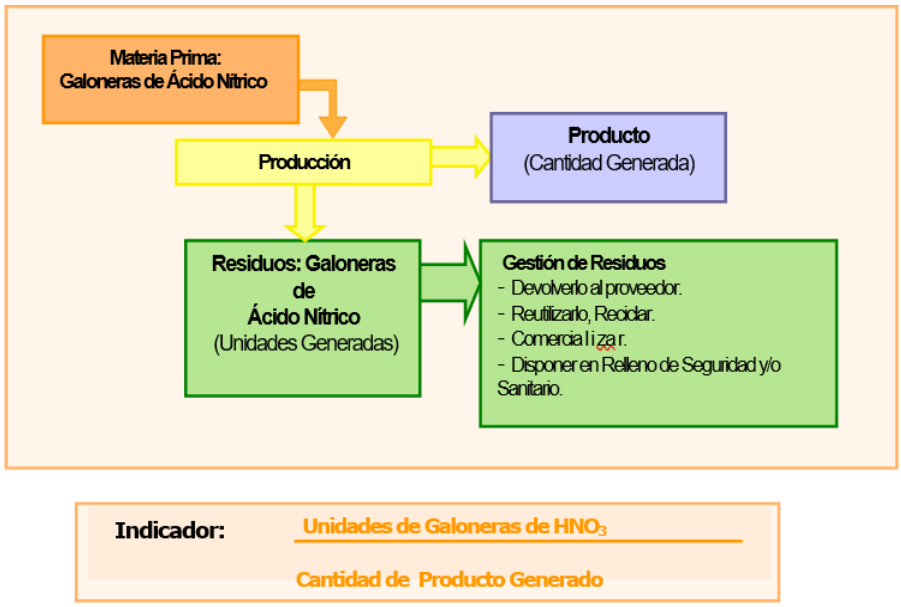
Para llevar un adecuado control de los residuos generados en la unidad minera, el Reglamento de Residuos Sólidos D.S. 057–04–PCM, a dispuesto para COMPAÑÍA MINERA VOLCAN S.A.A, el uso de:

Declaraciones de Manejo de Residuos Sólidos y Hojas de Manifiesto de Residuos Sólidos Peligrosos.

Además, la empresa cuenta con Instrucción de Trabajo - ITR y Procedimiento Escrito de Trabajo Seguro – PETS, para la adecuada gestión

Figura 26. *Manejo de residuos peligrosos y no peligrosos*

Figura 27. *Generación de "Galoneras Vacías de Ácido Nítrico"*



Indicador: Unidades de Galoneras de HNO_3 / Cantidad de Producto Generado

Destrucción de residuos sólidos mineros malogrados

La destrucción de los explosivos malogrados, se hará sólo por personas especialmente entrenadas, por ejemplo:

Para el caso de la Dinamita y Envoltorios

Explosivo

- Cuando la dinamita tome un color muy oscuro o se torne suave y pulposa, o presente otros signos de descomposición, será destruida.
- Cuando se ha descompuesto, es preciso manejarla con sumo cuidado, especialmente si da muestras de salirse de los cartuchos.
- Para destruir la dinamita, ésta se quemará a una distancia no menor de trescientos metros de toda casa, línea férrea, camino o lugar que pueda estar habitado.
- No debe quemarse más de cien libras (dos cajas) de dinamita en un mismo lugar.
- Los envases serán abiertos sin utilizar herramientas de hierro u otro metal y los cartuchos serán extraídos y esparcidos en el suelo, cuidando de no formar montones.
- Si la dinamita estuviera demasiado húmeda para quemar fácilmente se le podrá regar con un poco de petróleo.
- Emplear cordón de encendido o un reguero de papel, virutas u otra materia inflamable, a una proximidad no menor de cincuenta metros de la dinamita, para hacer que la llama se propague y la encienda.
- Inmediatamente después de encender el cordón, papel o las virutas, deben retirarse a una distancia razonable hasta que la dinamita se haya consumido por completo.
- Las cajas, papeles y envoltorios deben amontonarse y quemarse por separado, adoptando las correspondientes medidas de precaución.
- Cuando haya que destruir mayor cantidad de dinamita debe escogerse un

nuevo sitio para cada operación, por ser peligroso poner dinamita en el suelo calentado por las hogueras anteriores.

- Tan pronto como se haya quemado toda la dinamita debe removerse el suelo en que se destruyó.

Para la Pólvora Negra

Pólvora

- La pólvora negra malograda será destruida en cantidades no mayores de cien libras a la vez.
- Para su destrucción, puede utilizarse el mismo sistema indicado para la destrucción de la dinamita malograda.

Para el Cordón Detonante

Cordón

Para destruir el cordón detonante que estuviese deteriorado por acción del manipuleo o agentes físicos se seguirá el procedimiento indicado para la destrucción de la dinamita. Deberá ser desenrollado del carrete y cortado en tramos no mayores de tres metros. Los tramos de cordón podrán ser colocados en forma paralela el uno del otro a una distancia no menor de dos y medio (2.5) centímetros.

Para el Anfo

Anfo

Deberá destruirse quemándose de la misma forma que la dinamita en cantidades no mayores que la masa crítica. En caso que el volumen sea mucho mayor podrá arrojarse a una gran masa de agua (no fuentes naturales de agua: ríos, lagunas, lagos, etc.), para su degradación.

Para las Papillas Explosivas (Slurries)

Deberán dispararse en un lugar adecuado, de preferencia cubiertas por arena o tierra.

Slurries

Para los Iniciadores (Primers o Boosters)

Deberán dispararse en un lugar adecuado, de preferencia cubiertos por arena o tierra.

Booster

Para el Cordón de Encendido y Mecha Lenta

Deberá quemarse en cantidades no mayores de 10 Kilos adoptando las mismas seguridades que las usadas con la dinamita.

Cordón de Encendido

Transporte de residuos solidos

Declaración de Manejo de Residuos Sólidos

VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. en su calidad de agente generador debe presentar al MEM anualmente durante los quince primeros de cada año su Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, de acuerdo al formulario adjuntado en Anexo 1, Esta declaración deberá estar acompañada de un plan de manejo de residuos en el que se establece los tiempos de ejecución.

Ademas, se debe remitir una copia y un análisis de situación a la DIGESA.

El objetivo de la Declaración de Manejo de Residuos Sólidos es facilitar la cuantificación de los mismos en la fuente de generación, logrando de esta manera optimizar los recursos que se emplean en cada actividad productiva.

La omisión o falsedad de información de este documento, conllevaría a sanciones dado que tiene carácter declaración jurada.

Tabla 10. *Declaración de manejo de residuos solidos*

- *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 [ ]										Nº --	
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 GENERACIÓN											
Actividad Generadora del Residuo				Insumos utilizados en el proceso						Tipo Res. (1)	
i.											
ii.											
2.2 CANTIDAD DE RESIDUO (Volumen total o acumulado del residuo en el periodo anterior a la Declaración TM/año: 180,80											
Descripción del Residuo: Residuos de madera											
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 ☐		b) Reactividad ☐		c) Patogenicidad ☐		d) Explosividad ☐					
e) Toxicidad ☐		f) Corrosividad ☐		g) Radiactividad ☐		h) Otros _____ (Especifique) ☐					
3.0 MANEJO DEL RESIDUO											
3.1 ALMACENAMIENTO (En la fuente de generación)											
Recipiente (Especifique el tipo)				Material				Volumen (m3)		Nº de Recipientes	
3.2 TRATAMIENTO								Directo (Generador) ☐		Tercero (EPS-RS) ☐	
N° Registro EPS-RS				Fecha de Vencimiento Registro EPS-RS				N° Autorización Municipal			
Descripción del método								Cantidad (TM/mes)			
3.3 REAPROVECHAMIENTO[2]											
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 (*)			
INFORMACIÓN DEL SERVICIO											
Total de Servicios Realizados en el año con la EPS –RS				N° Servicios: --				Volumen (TM): --			

Almacenamiento en el Vehículo		Volumen promedio transportado / mes (TM)	Frecuencia de Viajes por día	Volumen de carga por viaje (TM)
Tipo	Capacidad (TM)			

CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO			Propio [ ]	Alquilado [ ]	Otro [ ]
Tipo de Vehículo	Nº 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 (*)

INFORMACIÓN 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)			

CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO			Propio [ ]	Alquilado [ ]	Otro [ ]
Tipo de Vehículo	Nº 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

INFORMACIÓN DEL SERVICIO	
Método	Ubicación

3.7 PROTECCION AL PERSONAL			
Descripción del Trabajo	Nº 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 periodo, que incluya todas las actividades a desarrollar.		

Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos

La Empresa Minera Volcan S.A.A y la EPS-RS responsable de transportar, tratar y disponer finalmente de los residuos peligrosos se encuentran en la obligación de suscribir un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos.

La Empresa Minera Volcan S.A.A y las EPS-RS o EC-RS, de acuerdo a su grado de intervención en todas las etapas sel proceso de gestión de los residuos, deben remitir y conservar el manifiesto que se indica en el artículo anterior, cumpliendo lo siguiente:

1. VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. entregará al Ministerio de Energía y Minas cada año en los primeros quince días de cada mes, el original de los manifiestos del mes anterior; si la disposición de los residuos se produce fuera del país, deberá adjuntar las copias de la Notificación del país que importará los residuos, de acuerdo al artículo 95° del Reglamento y las disposiciones relacionadas a la exportación de la Superintendencia Nacional Adjunta de Aduanas.

2. El Ministerio de Energía y Minas, deberá remitir a la DIGESA copias de la información que se menciona en el punto anterior, después de quince días de haberla recibido.
3. VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. y las EPS-RS o la EC-RS de acuerdo a cada caso, deberán conservar por un perdido de cinco años la copia de los manifiestos con las firmas y sellos debidos.

El objetivo del Manifiesto de los Residuos Sólidos Peligrosos es llevar un control del manejo y disposición final de los mismos por empresas autorizadas.

Tabla 11. *Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos*

MEMBRETE DEL SECTOR

CODIGO: # # # # -AÑO/SECTOR

ANEXO 2

MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

AÑO-200__

1.0 GENERADOR - Datos Generales		
Razón social y siglas :		
N° RUC:	E-MAIL:	Teléfono(S):
DIRECCIÓN 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 CARACTERÍSTICAS			
a) Estado del Residuo: Sólido ☐ Semi-Sólido ☐		b) Cantidad Total (TM):	
c) Tipo de Envase			
Recipiente (Especifique la forma)	Material	Volumen (m^3)	N° de Recipientes

1.1.3 PELIGROSIDAD (Marque con una "X" donde corresponda) :

a) Auto combustibilidad ☐	b) Reactividad ☐	c) Patogenicidad ☐	d) Explosividad ☐	
e) Toxicidad ☐	f) Corrosividad ☐	g) Radiactividad ☐	h) Otros _____ (Especifique)	

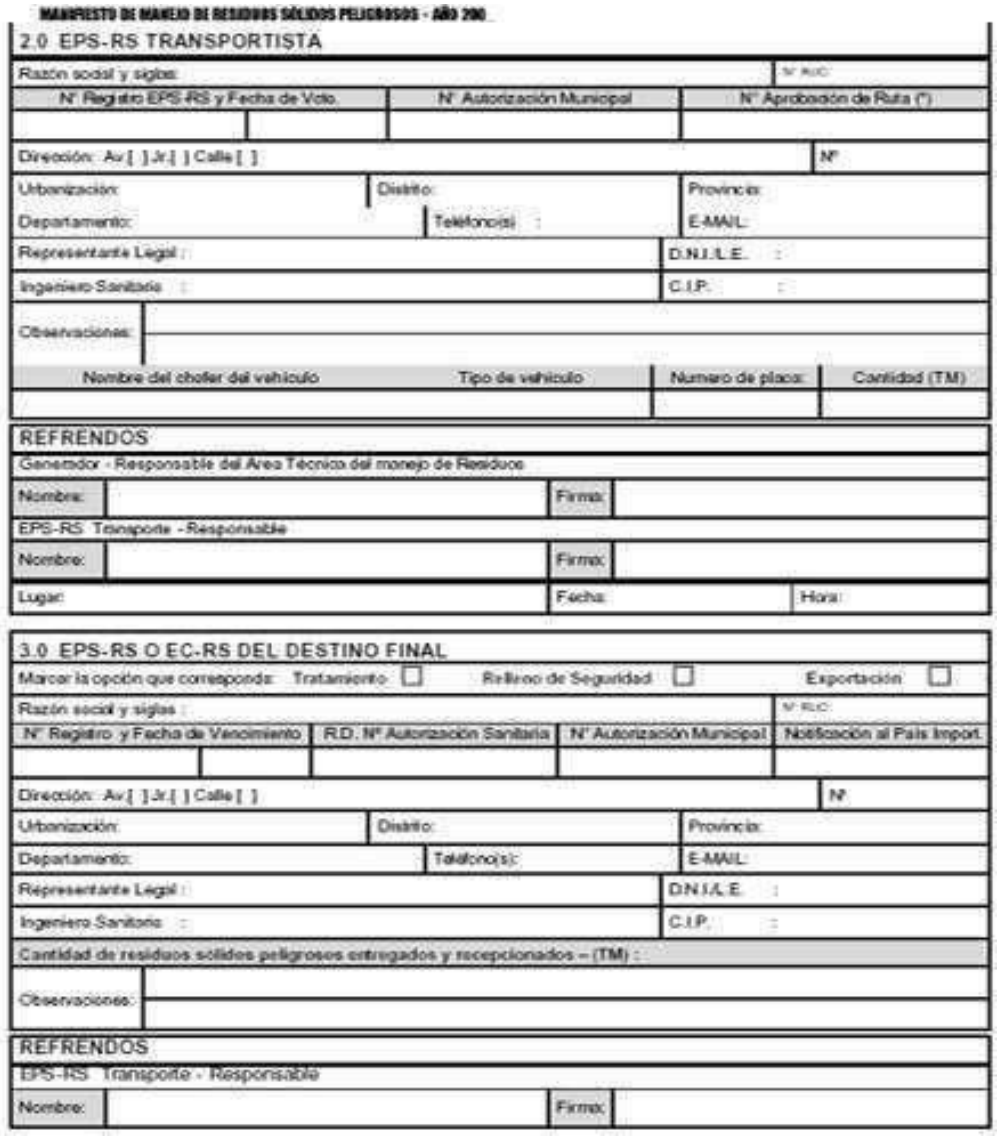
1.1.4 PLAN DE CONTINGENCIA

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)



MANIFIESTO DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS - AÑO 200

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 Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
Lugar:		Fecha:	Hora:

3.0 EPS-RS O EC-RS DEL DESTINO FINAL

Marcar la opción que corresponda: Tratamiento: ☐ Relleno de Seguridad: ☐ Exportación: ☐

Razón social y siglas :				N° RUC:
N° Registro y Fecha de Vencimiento		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:	

Manejo de Hojas de Seguridad para Residuos Sólidos

El manejo de hojas de seguridad es importante porque identifica los riesgos a la salud de las personas y al medio ambiente generados por diversos tipos de residuos.

Las Hojas de Seguridad son documentos que suministran informaciones relacionadas a la adecuada manipulación, uso y almacenaje de ciertas sustancias peligrosas; así como los riesgos a los que está expuesto el operario por su manejo.

Debido al empleo de estas sustancias peligrosas en el proceso productivo de la mina, se generarán residuos que deberán ser manejados

adecuadamente; siendo recomendable la elaboración de hojas de seguridad de los mismos para evitar los riesgos a la salud y medio ambiente.

Recomendaciones para elaborar una MSDS para Residuos Sólidos Peligrosos:

1. Se deberá tener como referencia las Hojas de Seguridad sustancia peligrosa que se maneja en cada Unidad Minera.
2. Será elaborado por personal con experiencia en el manejo de sustancias químicas peligrosas (jefes de Almacén de Productos Químicos, Supervisores de Seguridad de la Unidad Minera, Medio Ambiente o personal capacitado).
3. Las Hojas de Seguridad MSDS, deberán de encontrarse en el Almacén Central de residuos sólidos.
4. Los puntos que debe contener toda Hoja de Seguridad son:
    - Identificación de la empresa
    - Identificación del residuo peligroso
    - Identificación del riesgo
    - Efectos en la salud y medio ambiente
    - Manejo y almacenamiento
    - Medidas contra accidentes MSDS en Internet:
        - ✓ WWW.3ECO.COM
        - ✓ WWW.ACTIO.NET
        - ✓ WWW.ILPI.COM/MSDS/SUPPLIERS.HTML
        - ✓ WWW.MSDSPRO.COM/STM/MSDSPRO.NSF/HOME
        - ✓ WWW.MCS.COM/MERIDIAN/MSDS.HTML

    Registros para el Manejo de los Residuos Sólidos

    Tipos de Registros:

    - Generación

- Almacenamiento
- Reusó y Reciclaje
- Comercialización
- Otros.

Los registros son una herramienta necesaria que tiene como finalidad facilitar la operación y llevar un control de las actividades relacionadas al Plan de Manejo.

Los registros para residuos sólidos (peligrosos y no peligrosos) deben tener en consideración la cantidad en peso y/o volumen además de poder identificar las características de peligrosidad de los residuos sólidos que se generan diariamente:

- Residuos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento.
- Residuos peligrosos reusados, reciclados y/o comercializables.
- Residuos peligrosos enviado a terceros para su eliminación.

Existen otras maneras más eficientes de llevar el sistema de registro de los residuos sólidos, tales como aplicaciones informáticas para la gestión integral de los mismos.

A continuación, se muestra modelos de registros para la adecuada gestión de los residuos sólidos.

***Figura 28**. Registro de generación y almacenamiento de residuos solidos*

REGISTRO DE REUSO Y RECICLAJE

FECHA DE RECEPCIÓN DEL RESIDUO	TIPO DE ELIMINACIÓN		NOMBRE DEL RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD DE PESO (TON)	PROCESO
	REUSO	RECICLAJE				
TOTAL MENSUAL					SUMA () TON / MES	

REGISTRO DE ENVÍO DE RESIDUOS A INSTALACIONES DE ELIMINACIÒN AUTORIZADAS

FECHA DE EN NVÍO	TIPO DE ELIMINACIÓN	NOMBRE DE RESIDUO	CANTIDAD PESO (TON)	NOMBRE DE INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN	Nª DE HOJA DE SEGURIDAD	Nª DOCUMENTO DE DECLARACIÓN
TOTAL MENSUAL			SUMA () TON / MES			

Figura 29. *Registro de reusó y reciclaje, envió de residuos*

REGISTRO DE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA	NOMBRE RESIDUO		TIPO RESIDUO	PROCESO QUE ORIGINO EL RESIDUO	CODIGO DE IDENTIFICACION DEL RESIDUO		CANTIDAD RESIDUO PELIGROSO GENERADO (TON)	CANTIDAD DE RESIDUO PELIGR OSO RETIRADO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO (TON)				CARACTERISITICAS DE PELIGROSIDAD				
					CATEGORIA							TOXICIDAD AGUDA	TOXICIDAD CRONICA	TOXICIDAD LIXIVIACION	REACTIVIDAD	INFLAMABILIDAD
					RP	RNP										
TOTAL MENSUAL							SUMA ()	SUMA ()				TON / MES				

REGISTRO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA	INGRESO / EGRESO DEL SITIO		NOMBRE RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	ENVASE	CANTIDAD PESO (TON)	PELIGROSIDAD				UBICACIÓN DE ALMACENAMIENTO	CARACTERISITICAS DE PELIGROSIDAD				FECHA DE SALIDA
							T	I	C	R		INTERNO	NOMBRE PROCESO	EXTERNO	NOMBRE INSTALACION ELIMINACIÓN	
	IS	ES														
TOTAL MENSUAL						SUMA () TON / MES										

REGISTRO DE REUSO Y RECICLAJE

FECHA DE RECEPCIÓN DEL RESIDUO	TIPO DE ELIMINACIÓN		NOMBRE DEL RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD DE PESO (TON)	PROCESO
	REUSO	RECICLAJE				
TOTAL MENSUAL					SUMA () TON / MES	

REGISTRO DE ENVÍO DE RESIDUOS A INSTALACIONES DE ELIMINACIÒN AUTORIZADAS

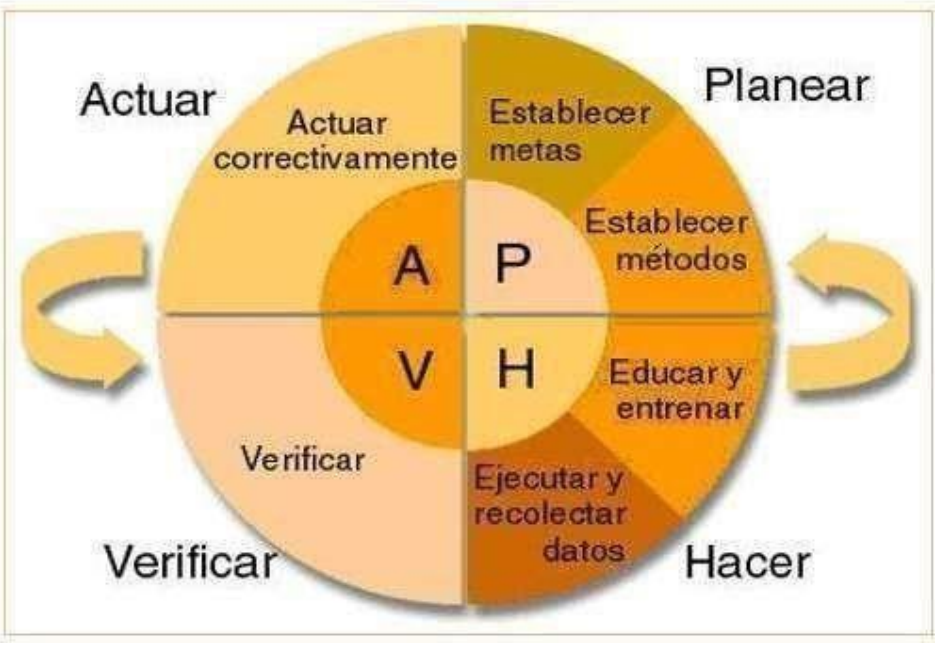
FECHA DE EN NVÍO	TIPO DE ELIMINACIÓN	NOMBRE DE RESIDUO	CANTIDAD PESO (TON)	NOMBRE DE INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN	Nª DE HOJA DE SEGURIDAD	Nª DOCUMENTO DE DECLARACIÓN
TOTAL MENSUAL			SUMA () TON / MES			

4.1.11. Plan de contingencia para el almacenamiento de residuos sólidos

Tiene como propósito establecer un curso de acción organizado, planificado y coordinado a seguir en caso de incendio, explosión o descargas accidentales o derrames de residuos peligrosos o sus constituyentes y que pueda comprometer la salud de los operarios, de la población y medio ambiente.

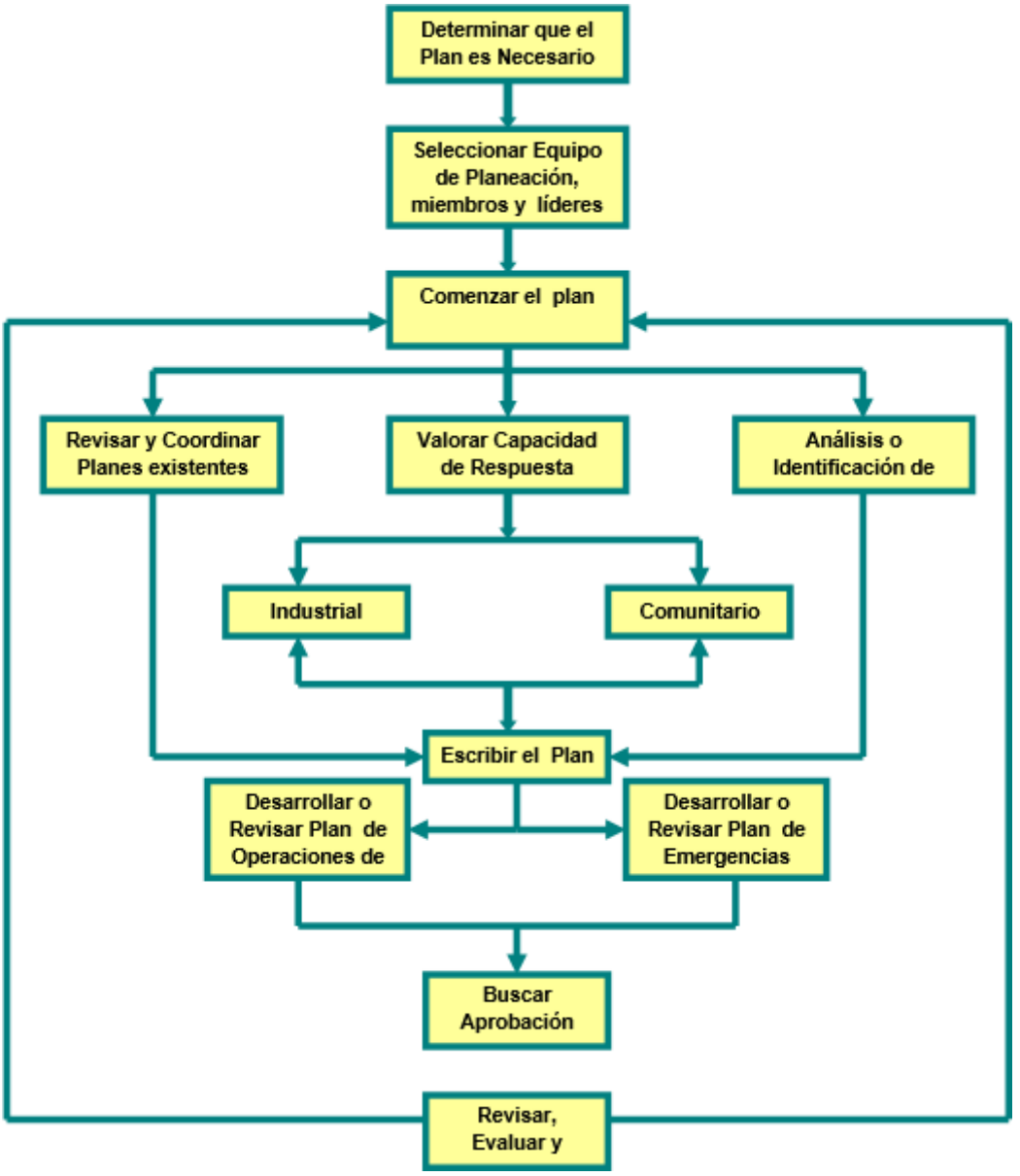
Es importante aplicar herramientas como el PHVA para la mejora y solución de alguna emergencia que se presente durante el almacenamiento de los residuos sólidos o en cualquiera de sus etapas.

Figura 30. *Plan de contingencia para almacenamiento de residuos solidos*



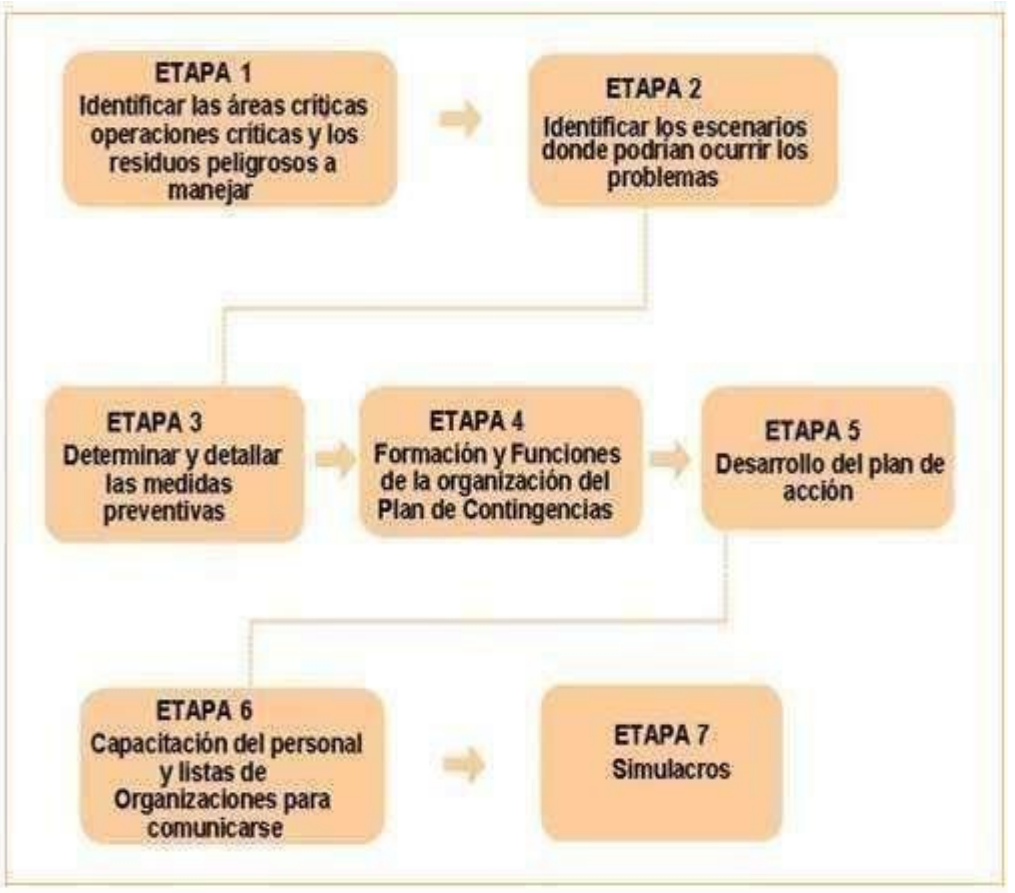
A continuación, se describe los pasos en la etapa de planificación para que se puede tener en un plan de contingencia:

***Figura 31**. Etapas de planificación en un plan de contingencia*



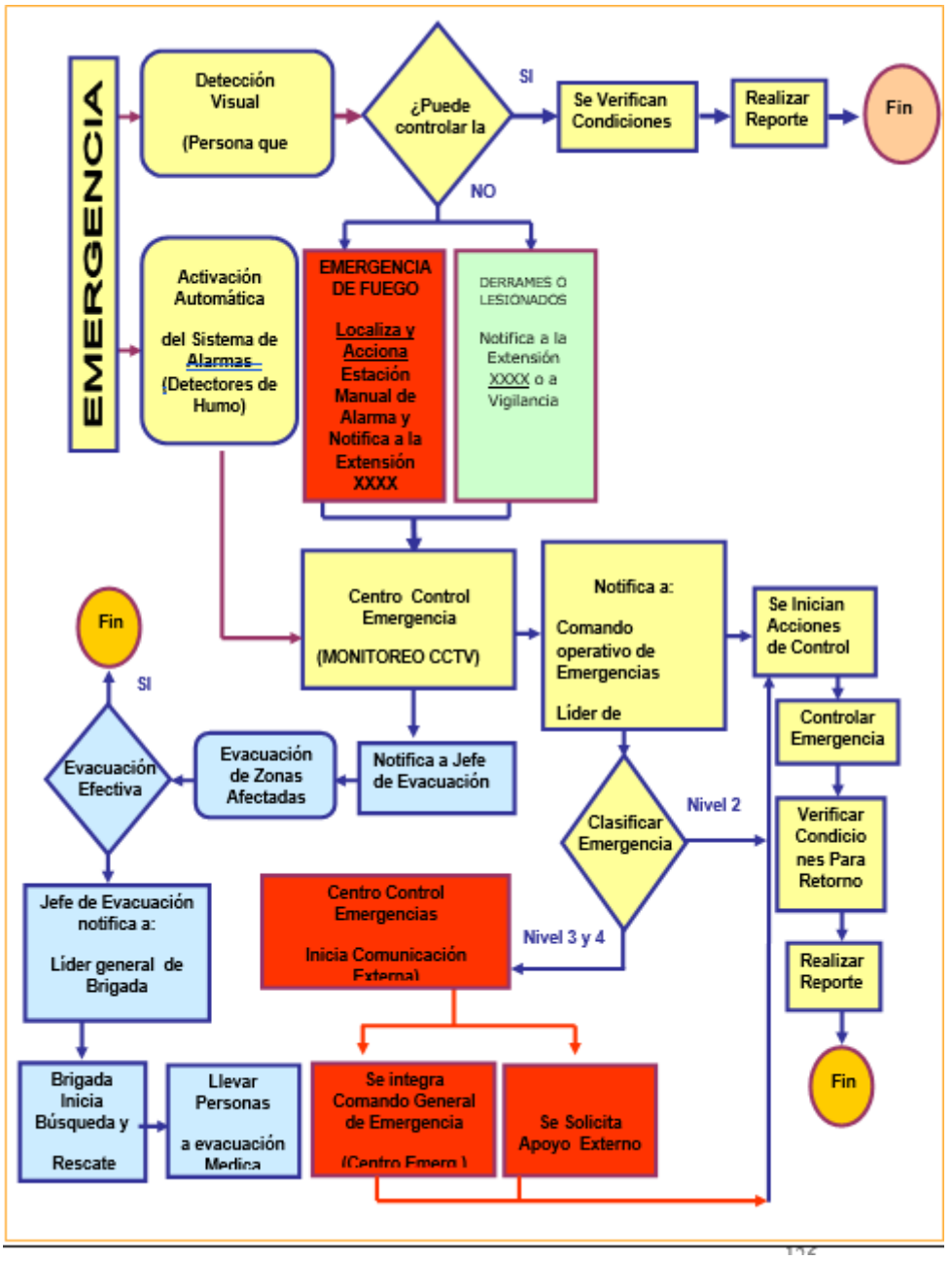
Así mismo, los pasos en la etapa de hacer y verificar a considerar en la implementación del plan de contingencia, se menciona a continuación:

Figura 32. *Etapa de Hacer y Verificar un plan de contingencia*



A continuación, se describe algunos ejemplos de acciones en caso se presente una emergencia.

Figura 33. *Ejemplos de casos de emergencia*



Si ocurriera un evento accidental mientras se manipula los residuos sólidos peligrosos, se deberá de actuar tal como se describe en el siguiente diagrama:

Figura 34. *Pasos a seguir en un accidente durante la manipulación de residuos solidos*

En el diagrama mostrado se señala los pasos a seguir en caso de producirse un derrame de aceites y grasas:

Figura 35. *Pasos a seguir al producirse un derrame de aceite y grasas*

Figura 36. *Código de colores para el uso de residuos solidos*

CILINDRO	CONTENIDO	CILINDRO	CONTENIDO	CILINDRO	CONTENIDO
Rojo	**INFLAMABLES** Bolsas de Plástico, envolturas de galletas, piezas de madera no troncos, papel higiénico.	Plomo	**RECICLABLE** Botellas de Plástico o Vidrio.	Negro	**FILTROS DE ACEITE USADO** Que una vez que es drenado pasaría al cilindro amarillo
Verde	**ORGANICOS** Desperdicios de comida, carnes, vegetales, etc.	Amarillo	**METALICOS** Alambres,Clavos, fierros, tubos; latas de;conserva, pintura, leche,café,etc	Blanco	**HOSPITALARIOS** Jeringas, agujas algodón, gasas, etc
Azul	**CONTAMINADO** Tierra contaminada con aceites o cualquier tipo de productos químicos o tóxicos. Trapos absorbentes o wipes con aceite o grasa	Peruano	**ACEITES RESIDUALES** Aceite quemado, drenado de aceite de los cilindros negros, aceite recolectado de las trampas.	Morado	**PELIGROSOS** Baterías de Laptop, pilas de reloj, pilas y baterías pequeñas, fluorescententes y otros.

NOTA: Todos los cilindros tienen sus tapas del mismo color, excepto el de Aceites Residuales, que tiene un tapón para verter por este, el aceite en mención.

Se debe manejar dentro de las oficinas, CAJAS de CARTÓN para recepcionar PAPELES a reciclarse que se almacenan sin estrujarlos, para luego ser entregados a Asuntos Ambientales. Lo mismo se hace con los CARTONES.

Manejo de Relleno de Residuos Sólidos No Peligrosos

Figura 37. *Manejo de relleno de residuos sólidos no peligrosos*

Generado	Revisado	Aprobado
	Jefatura o Superint.	Superintendencia General

[1] Historial de Revisiones

Revisión N°	Fecha	Descripción del Cambio
0	12/07/2022	Creación

Manejo de relleno sanitario

Figura 38. *Manejo de relleno sanitario*

Generado	Revisado	Aprobado
	Jefatura o Superint.	Superintendencia General

[1] Historial de Revisiones

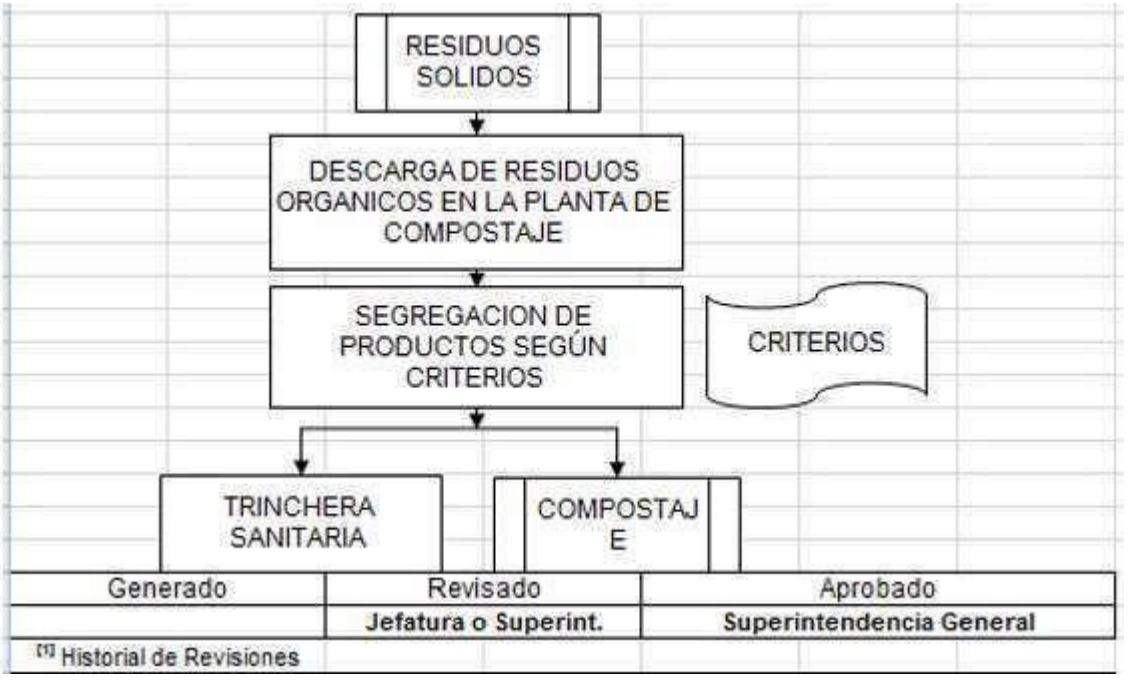
Revisión N°	Fecha	Descripción del Cambio
0	12/07/2022	Creación

Periodicidad de la revisión: Anual

[1] Nombre y Ubicación del documento:

Manejo trinchera residuos orgánicos

Figura 39. *Manejo de trinchera de residuos orgánicos*



Manejo de trincheras no peligrosas/inorgánicas

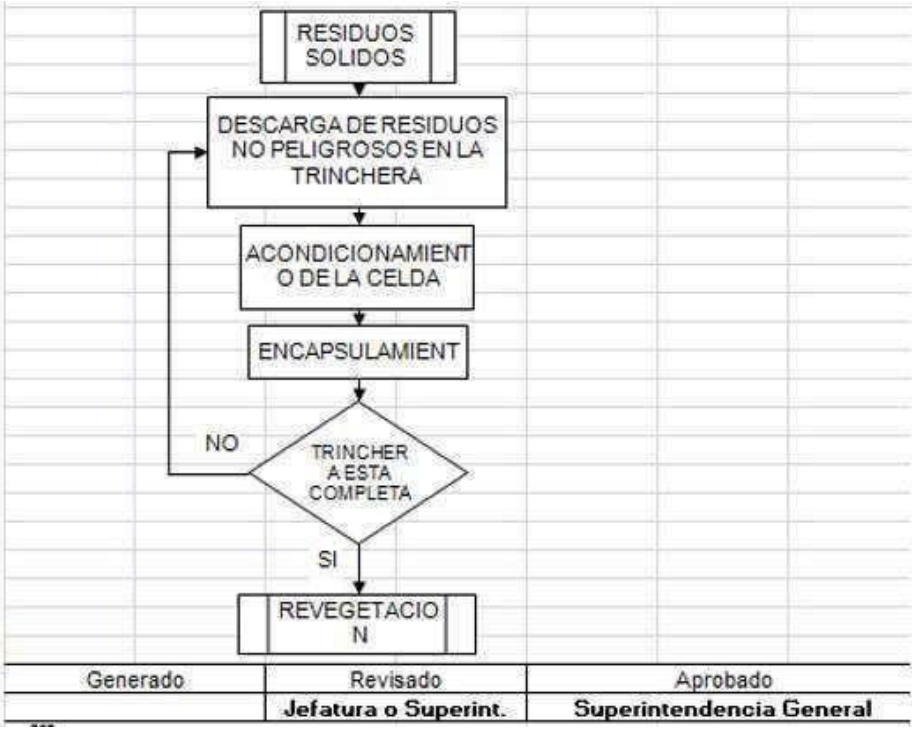
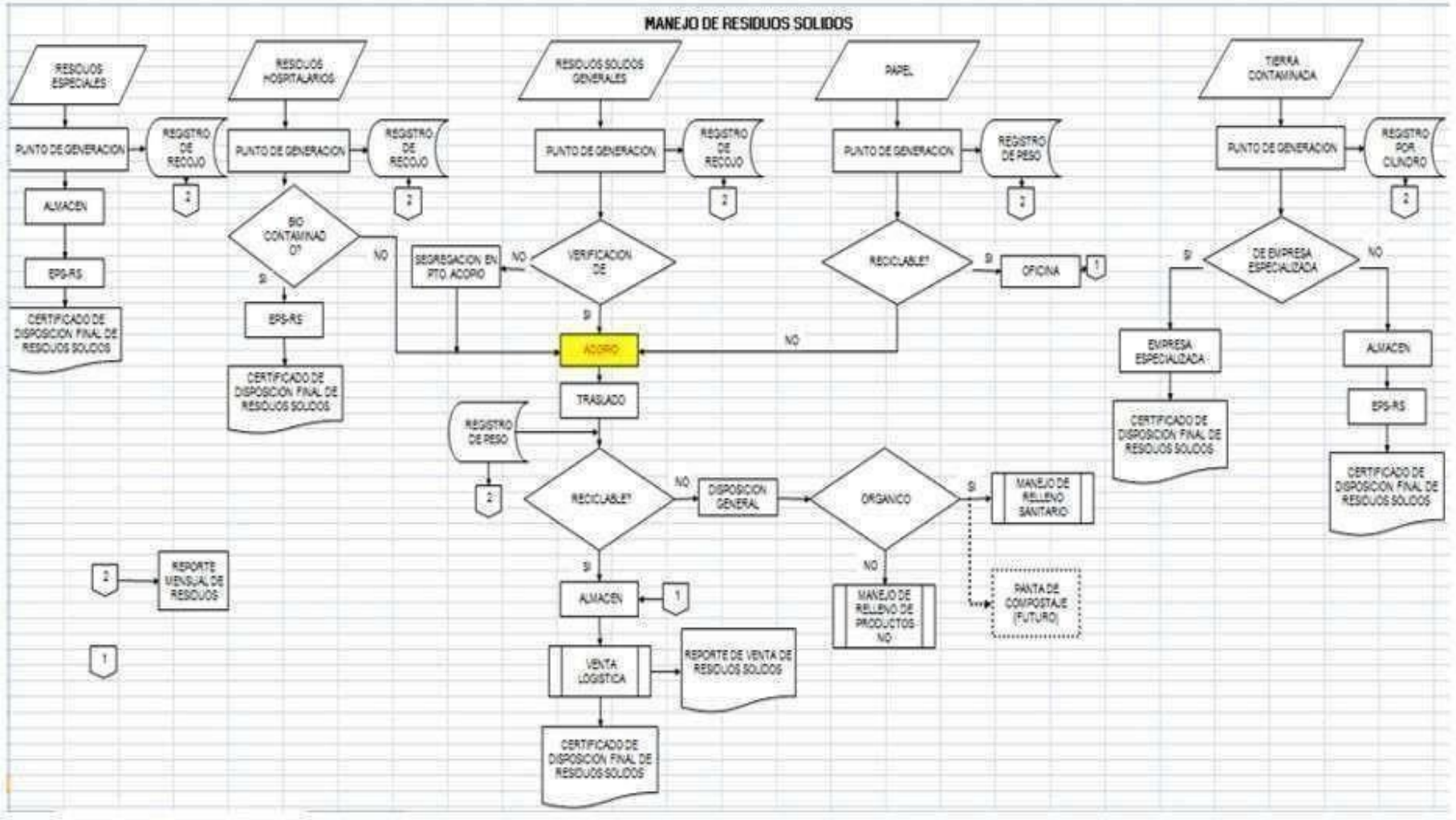


Figura 40. *Manejo de residuos solidos*



4.2. Discusión de resultados

VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A. realiza la gestión de residuos sólidos mineros en sus 7 unidades Pasco, Ticlio, Alpamarca, Andaychagua, Carahuacra, San Cristóbal, Animon; a través de un plan operacional que tiene las siguientes etapas: identificación y caracterización, minimización, segregación, almacenamiento intermedio y central, recojo y transporte, disposición final.

Identificación y caracterización de los residuos sólidos en las unidades mineras.

Se lleva a cabo mediante la identificación de los **residuos sólidos de gestión municipal** en sus diferentes unidades donde se tiene **residuos sólidos no peligrosos** como residuos orgánicos, residuos inorgánicos, plásticos, papeles, cartón restos de alimentos, botellas de vidrio, maleza de poda; los que se generan en las áreas de trabajo administrativo, comedores, servicios higiénicos, campamentos, etc. **Los residuos sólidos no municipales**, clasificados en **residuos sólidos peligrosos** como los metales corrosivos, explosivos, materiales tóxicos, cianuro, plaguicidas, plomo, materiales inflamables metales contaminados, toners, recipientes plásticos, de metal, envases de plásticos bolsas, sacos contaminados con insumos químicos, con aceite, pintura, con cianuro, baterías, aceites, grasas, cajas de cartón con restos de explosivos, fluorescentes, luminarias, residuos hospitalarios. Y los **residuos sólidos no peligrosos** donde se tiene metales, madera, plástico, papel, cartón, cables eléctricos, chatarra, caucho, llantas, implementos de seguridad, calamina generados en los diferentes lugares de trabajo

Segregación de residuos sólidos en las unidades mineras

La Compañía Minera Volcan S.A.A., tiene procedimientos establecidos para llevar una adecuada segregación de los residuos sólidos que se genera en cada unidad minera, facilitando de esta manera la aplicación de herramientas como la minimización, reaprovechamiento, comercialización y buenas prácticas de los mismos. Se tiene procedimientos para segregar desechos comestibles, desechos de posta médica, desechos metálicos, desechos inflamables, desechos contaminados hidrocarburos, desechos contaminados químicos.

Dentro de las medidas técnicas y organizativas se tiene:

Medidas técnicas

- Código de colores para la adecuada segregación
- contenedores necesarios y específicos para cada tipo de residuo
- Codificar y/o etiquetar los contenedores y almacenes de residuos sólidos.
- Identificados los residuos sólidos que se puedan generar
- Identificados y clasificados los residuos según sus características de peligrosidad
- métodos para la correcta segregación de los residuos sólidos, ejemplo para fluorescentes, recipientes plásticos, cartones.

Medidas organizativas Se cuenta con:

- Procedimiento instructivo de trabajo ITR
- Procedimiento escrito de trabajo seguro – PETS
- Registro de cuantificación de los residuos sólidos por áreas.
- Programa de inspección y mantenimiento de contenedores
- Medidas de seguridad al trabajar con residuos sólidos.
- Capacitación periódica al personal
- Asignación de responsabilidades para el logro de objetivos

Minimización

Establecen pautas de actuación encaminadas a la reducción de la generación y peligrosidad de los residuos sólidos generados en la mina que pueden afectar a la organización y gestión interna de la misma.

Podremos minimizar reduciendo o eliminando la generación de residuos sólidos mediante la gestión de inventario o modificando el proceso de producción ósea una reducción en el origen, o también incluyendo técnicas que permitan separación de residuos uno de otros una reducción de volumen.

Otra forma de minimización de los residuos sólidos es aplicando las técnicas de reaprovechamiento mediante la recuperación, reutilización y el reciclaje.

Comercialización

Posibilita la valorización de los residuos sólidos que sean producidos en la unidad minera.

Ejemplos de residuos que se comercializan en la mina:

- Alambres de cobre
- Cables eléctricos
- Chatarra ligera y pesada
- Llantas
- Maderas
- Papeles de oficina
- Baterías
- Costales de polietileno yute
- Lubricantes, aceites y grasas

Aplicación de buenas practicas

La aplicación de buenas prácticas en las áreas productivas, tienen como objetivo principal implementar una eficiente gestión ambiental, brindando ideas

para lograr transformar las formas y procesos de actuación, generando un cambio positivo en los métodos de acción tradicionales.

Algunas buenas prácticas que se realiza en las unidades mineras en cuanto a la gestión de residuos sólidos tenemos:

- Se revisa los materiales y productos recibidos antes de su almacenamiento y asegurarse de su buen estado
- Se revisa periódicamente la integridad de los recipientes de almacenamiento de los residuos sólidos.
- Se reutiliza los envases vacíos de insumos, como almacén temporal de residuos sólidos.
- Se cambia los insumos, por aquellos que son más amigables con el ambiente.
- Se comprar solo la cantidad necesaria de materias primas e insumos, para una producción determinada.
- Para un buen reciclaje es indispensable la recogida selectiva.
- Se aprovecha al máximo lo que consumimos (una forma de reutilizar).
- Se deposita los residuos en los contenedores o instalaciones apropiadas
- Se utiliza el código de colores para segregación de los residuos sólidos.

Almacenamiento

Luego de identificarlos en cada unidad, nos centraremos en establecer las pautas para el correcto almacenamiento de los mismos, considerando los riesgos a la salud y medio ambiente. Se tiene dos tipos de almacenamiento intermedio y central.

Almacenamiento Intermedio

Es aquel dispositivo que recibe directamente los residuos generados por la fuente (Área de planta, mantenimiento, logísticas, campamento, entre otras).

Este tipo de almacenamiento puede llevarse a cabo por medio contenedores que ofrezcan condiciones sanitarias y de seguridad adecuadas; los que deben encontrarse en áreas apropiadas.

Almacenamiento Central

Es la zona en la que se puede consolidar y acumular de manera temporal los residuos que provienen de distintas fuentes de la unidad minera para posteriormente disponer su adecuado tratamiento, disposición final u otro destino autorizado. Los residuos de todas las áreas oficinas, campamento e instalaciones de operación, son acondicionados en el almacenamiento central hasta darles un adecuado manejo: ser reaprovechados, comercializado o dispuesto a un relleno sanitario o de seguridad.

Almacenamiento final

- Siguiendo la clasificación específica para este tipo de residuos se los debe almacenar en los espacios dispuestos adecuadamente para tal fin acondicionado para cada clase.
- Colocar los residuos punzocortantes en las áreas con la identificación adecuada mediante el rótulo y la simbología de bioseguridad.
- Colocar los residuos de alimentos, en los recipientes respectivos, para evitar derrames.
- El almacenamiento de este tipo de residuos no excederá las 24 horas.
- Se tiene en cuenta la incompatibilidad entre residuos
- Se tiene en cuenta el uso de etiquetas y la ubicación y rotulado de recipientes
- Se bebe contar con el equipo de protección personal para manejar adecuadamente estos residuos.

Recojo y transporte de residuos solidos

Recojo de residuos solidos

Se debe tener en consideracion el reglamento de residuos sólidos, para lo cual se usará la declaración de manejo de residuos sólidos, hoja de manifiesto de residuos sólidos peligrosos, el procedimiento de trabajo seguro PETS, el procedimiento instructivo de trabajo, la destrucción de residuos sólidos malogrados.

Transporte de residuos solidos

Para transportar los residuos sólidos se tendrá en cuenta:

- La declaración de manejo de residuos solidos
- Manifiesto de manejo de residuos sólidos peligrosos
- Manejo de hoja de seguridad para residuos solidos
- Registro de generación de residuos solidos
- Registro de almacenamiento de residuos solidos
- Registro de reusó y reciclaje
- Registro de envió de residuos a instalaciones de eliminación autorizadas

Plan de contingencia para almacenamiento de residuos solidos Tiene como propósito establecer un curso de acción organizado,

planificado y coordinado a seguir en caso de incendio, explosión o descargas accidentales o derrames de residuos peligrosos o sus constituyentes y que generen algún tipo de riesgo a la salud de los trabajadores, de la población y medio ambiente

CONCLUSIONES

1. La Empresa Minera Volcan S.A.A. genera residuos sólidos en sus diferentes etapas de operación como: Lodos de perforación, desmontes, pilas de lixiviación, embalajes de diversos tipos (plástico o yute), baterías, filtros de aire, aceite, cilindros de metal, y de plástico los cuales son manejados adecuadamente.
2. La Empresa Minera Volcan S.A.A. posee un plan de manejo denominado Plan Operacional de Manejo de Residuos Sólidos, cuyas etapas son: Identificación y Caracterización, minimización, Segregación, Almacenamiento intermedio y central, recojo y transporte, disposición final.
3. Los residuos sólidos de Gestión Municipal generados por los trabajadores de la empresa se originan en: Campamentos, Comedor, áreas de trabajo administrativo, Servicios Higiénicos; generando los siguientes Residuos Sólidos: Plásticos, Residuos Orgánicos, Restos de alimentos.
4. Los Residuos Sólidos no gestionados por la municipalidad no peligrosos generados en La Empresa Minera Volcan S.A.A.: son Residuo de Plástico, (polietileno y geomembrana), restos de papel y cartón, de chatarra, de caucho, de jebe, de metal, residuos cerámicos, aislantes eléctricos) implementos de seguridad, residuos de madera todos estos provenientes de: Concentradora Paragsha, Áreas de Laboratorio, mina, talleres, maestranza, mantenimiento, administración.
5. Los Residuos Sólidos Peligrosos que pueda generar La Empresa Minera Volcan S.A.A son los siguientes: materiales plásticos con contaminación por restos de insumos químicos y combustibles, materiales metálicos con contaminación por aceites, insumos químicos y pintura, Recipientes de metal contaminados con cianuro, materiales plásticos como bolsas y sacos con contaminación con restos de insumos químicos Baterías, Residuos oleosos (aceites y grasas), Restos de trapos con aceites y grasas, Resto de madera impregnados con aceites y grasas,

Tierra contaminada con combustible, aceites y grasas, Cajas de cartón con restos de explosivos, Residuos Hospitalarios, luminarias, Fluorescentes, Cinta y cartuchos de tinta, cuya fuente generadora es: Concentradora, las Áreas de Laboratorio, Mantenimiento, Maestranza, Logística, Mina, Administrativas y Médica.

6. El almacenamiento de residuos sólidos generados por La Empresa Minera Volcan S.A.A. se realiza a través de dos clases de almacenamiento, el intermedio y el central, teniendo en consideración las características relacionadas al nivel de peligro e incompatibilidades de los residuos peligrosos, teniendo en cuenta el código de colores.
7. La Empresa Minera Volcan S.A.A para el adecuado almacenamiento de los residuos sólidos usa dos tipos de almacenamiento, el intermedio y el central; el almacenamiento intermedio se realiza mediante el uso de contenedores; los residuos de todas las aéreas de oficina, Campamentos e instalaciones de operación son a condicionados en el almacenamiento central hasta darle un adecuado manejo o ser reaprovechados, comercializados o dispuestos al relleno sanitario.
8. Para llevar un adecuado control del manejo de residuos peligrosos y no peligrosos La Empresa Minera Volcan S.A.A dispone del uso de la siguiente documentación: declaración de manejos de residuos sólidos, hoja de manifiesto de residuos sólidos peligrosos, instrucciones de trabajo – ITR, procedimiento escrito de trabajo seguro PETS, Registro de control interno, hoja de seguridad para residuos sólidos.
9. La Empresa Minera Volcan S.A.A. cuenta con un plan ante contingencias para el almacén de residuos sólidos, que permite actuar de manera organizada planificada y coordinada que en caso de un incendio, explosión, descargas accidentales o derrame de residuos peligrosos que pueden poner comprometer la salud del trabajador, de la población y del medio ambiente.

RECOMENDACIONES

1. Implementar definitivamente de la Gestión de Residuos Sólidos en todas las operaciones de la mina.
2. Se debe capacitar en forma permanente a todos los trabajadores en cuanto a segregación y almacenamiento de residuos sólidos; y en casos de emergencia.
3. Se debe concientizar a los trabajadores en las prácticas de una buena segregación y almacenamiento de los residuos sólidos para evitar la contaminación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baena, G. (2014). *Metodologia de la investigacion.* Grupo Editorial Patria. BERNAL, C. (2010). *Metodologia de la investigacion, tercera edicion.* Pearson Educacion de Colombia Ltda.

CARDENAS , E. (2021). *Operación y procesos del manejo de residuos sólidos industriales de la empresa "Prestación de Servicios Generales Motta S.R.L." para la Compañía Minera Antapaccay.* [tesis de licenciamiento Universidad Continental] repositorio institucional Universidad Continental.

COMPAÑOA MINERA VOLCAN - Mina San Cristobal. (2020). *memoria de Compañia Minera Volcan S.A.C.*

CONGRESO DE LA REPUBLICA. (2005). Ley N° 28611, LEY GENERAL DEL AMBIENTE.

DIGESA, Direccion General de Salud Ambiental. (2005). *Manual de Salud Ocupacional.*

Hernandez ; Fernandez; Baptista, R. (2014). *Metodologia de la investigacion, sexta edicion.* McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

HERNANDEZ, F. (2007). *los residuos urbanos.* (G. d. Canarias, Ed.) España, Canarias.

HERNANDEZ, FERNANDES, BAPTISTA, R. (2014). *Metodologia de la investigación* (sexta edicion ed.). (M. e. S.A., Ed.)

HERNANDEZ, M. (2020). *Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la unidad minera americana, Compañía Minera Casapalca S. A. - 2019.* [tesis de licenciamiento Universidad continental] repositorio de la Universidad Continental.

Instituto Geologico y Minero de España. (1987). *Manual de perforacion y voladura de rocas.* Instituto Geologico y Minero de España.

LOPEZ JIMENO, C. (1987). *MANUAL DE PERFORACION Y VOLADURA.* (I. G. España,

Ed.)

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS . (2004). *Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera, LEY N° 28271.*

Ministerio de Energia Y Minas MEM - D.S. 024 - 2016. (2016). Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.

Ministerio de Salud (MINSA). (1997). *LEY GENERAL DE SALUD, 1997, Ley N° 26842.* Lima - Peru.

Ministerio de salud DIGESA. (2006). *Gestion de los residuos peligrosos en el Peru - Manual de difucion tecnica N° 01.* Lima.

MInisterio del Ambiente (MINAM). (2001). *LEY DEL SISTEMA NACIONAL DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, 2001.* Lima - Peru.

MINISTERIO DEL AMBIENTE . (2016). *Glosario de terminos, sitios contaminados.*

Ministerio del Ambiente (MINAM) . (2005). *Ley general del Ambiente 2005, Ley Nº 28611,.* Lima Peru.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2013). *Guia metodologica para el desarrollo del plan de manejo de residuoa solidos.* Lima.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2016). *LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: Decreto Legislativo N° 1278.* Lima Peru.

Ministerio del Ambiente (MINAM). (2019). PERU LIMPIO . *Estrategia multisectorial y descentralizada para mejorar el manejo de los residuos sólidos en el país*.

Ministerio del Ambiente (MINEM). (2004). *LEY QUE REGULA EL TRANSPORTE TERRESTRE DE MATERIALES Y RESIDUOS PELIGROSOS, 2004, Ley Nº 28256.* Lima -Peru.

ORIHUELA, J. (2018). *Un analisis de la eficiencia de la gestion municipal de residuos solidos en el Peru y sus determinantes.* Lima.

PAQUIRACHI, O. (2020). *“PROPUESTA PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL A TRAVÉS DEL MANEJO EFICIENTE DE LOS RESIDUOS*

SÓLIDOS INDUSTRIALES EN UNA EMPRESA MINERA, LA LIBERTAD 2019". [tesis de licenciamiento Universidad Privada del Norte] repositorio institucional Universidad privada del Norte.

PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS. (2017). *HERRAMIENTAS DE APOYO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS EN EL MARCO DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA.*

TELLO, CAMPANI, ROSALBA, P. (2018). *Gestion integral de residuos solidos urbanos.* (AIDIS, Ed.)

TOCTO, E. (2019). *Manejo y control de residuos para mejorar salud ocupacional en Mina Andaychagua de Volcan Compañía Minera S.A.A.* [tesis de licenciamiento Universidad Nacional del Centro del Peru] repositorio institucional Universidad Nacional del Centro del Peru.

VEGA, V. (2019). Gestión integral de residuos sólidos en la compañía minera Volcan S.A.A - unidad minera Yauli en cumplimiento de la ley de gestión integral de residuos sólidos a fin de prevenir el impacto ambiental negativo - 2018. *[tesis de licenciamiento Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion] repositorio institucional Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion*.

ANEXOS

Anexo A

Instrumentos de recolección de datos

Identificación y caracterización en la unidad minera Residuos Sólidos de Gestión Municipal

Unidad Minera	Residuos sólidos no peligrosos	Fuente generadora
Ticlio		
Cerro de Pasco		
Alpamarca		
Animon		
Andaychagua		
Carahuacra		
San Cristóbal		

Residuos sólidos No Peligrosos

Unidad Minera	Residuos sólidos no peligrosos	Fuente generadora
Ticlio		
Cerro de Pasco		
Alpamarca		
Animon		
Andaychagua		
Carahuacra		
San Cristóbal		

Residuos sólidos Peligrosos

Unidad Minera	Residuos sólidos peligrosos	Fuente generadora
Ticlio		
Cerro de Pasco		-
Alpamarca		
Animon		
Andaychagua	-	
Carahuacra	-	
San Cristóbal	-	

Registro de generación de residuos solidos y registro de almacenamiento de residuos solidos

REGISTRO DE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA	NOMBRE RESIDUO		TIPO RESIDUO	PROCESO QUE ORIGINO EL RESIDUO	CODIGO DE IDENTIFICACION DEL RESIDUO		CANTIDAD RESIDUO PELIGROSO GENERADO (TON)	CANTIDAD DE RESIDUO PELIGROSO RETIRADO DEL AREA DE ALMACENAMIENTO (TON)				CARACTERISITICAS DE PELIGROSIDAD				
					CATEGORIA							TOXICIDAD AGUDA	TOXICIDAD CRONICA	TOXICIDAD LIXIVIACION	REACTIVIDAD	INFLAMABILIDAD
					RP	RNP										
TOTAL MENSUAL							SUMA ()	SUMA ()				TON / MES				

REGISTRO DE ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS

FECHA	INGRESO / EGRESO DEL SITIO		NOMBRE RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	ENVASE	CANTIDAD PESO (TON)	PELIGROSIDAD				UBICACIÓN DE ALMACENAMIENTO	CARACTERISITICAS DE PELIGROSIDAD				FECHA DE SALIDA
							T	I	C	R		INTERNO	NOMBRE PROCESO	EXTERNO	NOMBRE INSTALACION ELIMINACIÓN	
	IS	ES														
TOTAL MENSUAL						SUMA () TON / MES										

Registro de reusó y reciclaje y registro de envió de residuos a instalaciones de eliminación

REGISTRO DE REUSO Y RECICLAJE

FECHA DE RECEPCIÓN DEL RESIDUO	TIPO DE ELIMINACIÓN		NOMBRE DEL RESIDUO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD DE PESO (TON)	PROCESO
	REUSO	RECICLAJE				
TOTAL MENSUAL					SUMA () TON / MES	

REGISTRO DE ENVÍO DE RESIDUOS A INSTALACIONES DE ELIMINACIÓN AUTORIZADAS

FECHA DE EN NVÍO	TIPO DE ELIMINACIÓN	NOMBRE DE RESIDUO	CANTIDAD PESO (TON)	NOMBRE DE INSTALACIÓN DE ELIMINACIÓN	Nº DE HOJA DE SEGURIDAD	Nº DOCUMENTO DE DECLARACIÓN
TOTAL MENSUAL			SUMA () TON / MES			

Anexo B

Matriz de Consistencia

Título: "Evaluación del Consumo de Aceros de Perforación en Taladros Largos y Frentes en la Unidad Minera Pallancata".				
PROBLEMA	**OBJETIVO**	**HIPOTESIS**	**VARIABLES**	**METODOLOGIA**
Problema general ¿El consumo de los aceros de perforación se encuentran dentro de los rangos establecidos para la perforación de taladros largos y frentes en la Unidad Minera Pallancata? **Problemas específicos** **Problema específico a** ¿Cuál es el consumo de los aceros de perforación, en la perforación de taladros largos en la Unidad Minera Pallancata? **Problema específico b** ¿Cuál es el consumo de los aceros de perforación, en la perforación de frentes en la Unidad Minera Pallancata?	**Objetivo general** Ver si los consumos de los aceros de perforación se encuentran dentro de los rangos establecidos para la perforación de taladros largos y frentes en la Unidad Minera Pallancata. **Objetivos específicos** **Objetivo específico a** Determinar el consumo de los aceros de perforación, en la perforación de taladros largos en la Unidad Minera Pallancata. **Objetivo específico b** Determinar el consumo de los aceros de perforación, en la perforación de frentes en la Unidad Minera Pallancata.	**Hipótesis General** Comprobaremos que los consumos de aceros de perforación se hallan dentro de lo establecido en los estándares para la perforación de taladros largos y frentes en la Unidad Minera Pallancata. **Hipótesis específicas** **Hipótesis específica a** Comprobaremos que los consumos de aceros de perforación se hallan dentro de lo establecido en los estándares para la perforación de taladros largos en la Unidad Minera Pallancata. **Hipótesis especifica b** Comprobaremos que el consumo de aceros de perforación se hallan dentro de lo establecido en los estándares para la perforación de frentes en la Unidad Minera Pallancata.	**Variables para la Hipótesis General** - Consumo de aceros de perforación. - Estándares de perforación de taladros largos y frentes. **Variables para la hipótesis especificas** **Variables para la hipótesis específica a** - Consumo de aceros de perforación. - Estándares de perforación de taladros largos. **Variables para la hipótesis específica b** - Consumo de aceros de perforación. - Estándares de perforación de frentes.	**Tipo de Investigación.** - Aplicativo. **Nivel de Investigación.** - Explicativo, analítico. **Diseño de Investigación.** - No experimental. **Muestra** 4 labores ubicadas en las zonas: zona Pallancata este, zona Pallancata central, zona Pallancata oeste.