

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS



**“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
DE LA U.E.A AMERICANA DE COMPAÑÍA MINERA
CASAPALCA S.A.”**

Presentada por:

JUAN ADOLFO BARRIENTOS MALPARTIDA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Lima – Perú

2023

La UNALM es la titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24. Reglamento de Propiedad Intelectual)

Document Information

Analyzed document	TESIS JUAN BARRIENTOS MALPARTIDA - OCT2022 OK.pdf (D154501165)
Submitted	2022-12-25 02:07:00
Submitted by	Lawrence Quipuzco
Submitter email	lquipuzco@lamolina.edu.pe
Similarity	6%
Analysis address	lquipuzco.unalm@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	TESIS - LORENA SOTELO ALAYO-.docx Document TESIS - LORENA SOTELO ALAYO-.docx (D141729031)		5
SA	Entrega definitiva.docx Document Entrega definitiva.docx (D128034232)		3
SA	"MEJORA EN LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN SOLTRAK CALLAO,.pdf Document "MEJORA EN LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN SOLTRAK CALLAO,.pdf (D116009277)		10
SA	T3_TT2_HURTADOBRENDA_URETAFIORELLA.docx Document T3_TT2_HURTADOBRENDA_URETAFIORELLA.docx (D140365560)		5
SA	Ramos_Fasanando_Eduardo_Joel_Titulo_Profesional_2017.pdf Document Ramos_Fasanando_Eduardo_Joel_Titulo_Profesional_2017.pdf (D29349030)		8
SA	QUISPE QUISPE ROCIO M - PLAN DE MINIMIZACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS NO MUNICIPALES DE LA EMPRESA CONSERVAS Y CONGELADOS S.R.L..pdf Document QUISPE QUISPE ROCIO M - PLAN DE MINIMIZACION Y MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS NO MUNICIPALES DE LA EMPRESA CONSERVAS Y CONGELADOS S.R.L..pdf (D135707923)		5
SA	EF_TT2_HURTADOBRENDA_URETAFIORELLA_.docx Document EF_TT2_HURTADOBRENDA_URETAFIORELLA_.docx (D141885785)		1
SA	Universidad Nacional Agraria La Molina / TSP PESQUERÍA ALVA_CUSIHUAMAN_KATHERINE.pdf Document TSP PESQUERÍA ALVA_CUSIHUAMAN_KATHERINE.pdf (D147253839) Submitted by: cramos@lamolina.edu.pe Receiver: cramos.unalm@analysis.arkund.com		5
SA	1A_RUIZ_GOMEZ_CECILIA_HAYDEE_TITULO PROFESIONAL_2019.docx Document 1A_RUIZ_GOMEZ_CECILIA_HAYDEE_TITULO PROFESIONAL_2019.docx (D48957834)		1
SA	HUANCOLLO_E Y GALARRETA_W_EF.docx Document HUANCOLLO_E Y GALARRETA_W_EF.docx (D141807739)		1

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS

**“PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
DE LA U.E.A AMERICANA DE COMPAÑÍA MINERA
CASAPALCA S.A.”**

Presentada por:

JUAN ADOLFO BARRIENTOS MALPARTIDA

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO AMBIENTAL

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

Ph.D. Lizardo Visitación Figueroa
PRESIDENTE

Mg. Sc. Armando Javier Aramayo Bazzetti
MIEMBRO

Mg.Sc. Víctor Miyashiro Kiyan
MIEMBRO

Ing. Lawrence Enrique Quipuzco Ushñahua
ASESOR

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado va dedicado mi tía Arsenia Barrientos que nos acompaña desde el Cielo, y a mis padres que con su paciencia, amor y confianza permitieron que logre culminar la carrera, por ser como son, por perdonarme todos mis errores, pero sobre todo gracias por nunca cortarme las alas.

AGRADECIMIENTOS

Al profesor Ing. Lawrence Quipuzco, por su apoyo ante cualquier duda surgida durante la investigación.

Al personal de Cía. Minera Casapalca S.A por las facilidades para realizar el trabajo y en especial al personal del Departamento de Medio Ambiente por el apoyo brindado para la ejecución de las labores de campo.

A mis padres por el esfuerzo, dedicación, paciencia, por su confianza y por todo lo que me han dado a lo largo de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xi
ABSTRACT	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. El Sector Minero en el Perú.....	3
2.2. U.E.A (Unidad Económicamente Administrativa)	4
2.3. Aspecto Ambiental.....	5
2.4. Impacto Ambiental.....	5
2.5. Instrumento de Gestión Ambiental	5
2.6. Prevención de la contaminación	5
2.7. Sostenibilidad	5
2.8. Residuos Sólidos.....	6
2.9. Clasificación de los Residuos Sólidos	6
2.10. Residuos Peligrosos	6
2.11. Residuo No Peligroso	7
2.12. Manifiesto de Residuo Peligroso	7
2.13. Minimización de Residuos Sólidos	7
2.14. Valorización de Residuos Sólidos	7
2.15. Gestión de Residuos.....	8
2.16. Gestión de Residuos Peligrosos.....	8
2.17. Segregación de Residuos	8
2.18. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs)	8
2.19. Disposición Final de Residuos Sólidos.....	8
2.20. Disposición final en sitios de generación.....	9
2.21. Relleno Sanitario	9
2.22. Relleno de Seguridad	9
2.23. Tipos de residuos Mineros	9

2.23.1. Residuos Masivos Mineros	9
2.23.2. Residuos Industriales	10
2.24. Manejo de residuos mineros.....	11
2.24.1. Residuos Masivos Mineros	11
2.24.2. Residuos Industriales	12
2.25. Gestión Integral de residuos sólidos en la Unidad minera Yauli de la Compañía minera Volcan S.A.A.	12
2.25.1 Generación de residuos sólidos en Unidad minera Yauli de la Compañía minera Volcan S.A.A.	13
2.26. Cumplimiento de Gestión Integral de residuos sólidos en la Unidad minera Americana de Cía. Minera Casapalca.	13
2.27. Marco Legal Nacional:	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
3.1 Materiales	16
3.1.1. Materiales de escritorio	16
3.1.2. Materiales para la caracterización	16
3.2 Planeamiento y Coordinación.....	17
3.3 Diagnóstico.....	18
3.4 Área de Estudio.....	18
3.5 Diseño de la investigación.....	19
3.5.1 Diagnóstico de la gestión y manejo de residuos sólidos	19
3.5.2 Caracterización física de los residuos	20
3.5.3 Elaboración del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.....	23
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA U.E.A AMERICANA DE COMPAÑÍA MINERA CASAPALCA.	24
4.1.1. Aplicación de Encuestas	33
4.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	39

4.2.1. Pesado de residuos por áreas.	40
4.2.2. Pesado promedio diario.....	57
4.2.3. Volúmenes y densidad de los residuos de las áreas de la U.E.A. Americana	59
4.3. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MINIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA U.E.A AMERICANA DE CÍA. MINERA CASAPALCA S.A.....	60
4.3.1. Generación de residuos	62
4.3.2. Minimización.....	62
4.3.3. Segregación de los residuos sólidos:.....	63
4.3.4. Almacenamiento	69
4.3.5. Recojo y transporte	72
4.3.6. Transporte.....	75
4.3.7. Disposición Final	75
4.3.8. Aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos	76
4.3.9. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)	78
4.3.10. Capacitación	79
V. CONCLUSIONES	91
VI. RECOMENDACIONES	92
VII. BIBLIOGRAFÍA	93
VIII. ANEXOS.....	95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Generación de residuos sólidos 2018 de las Unidades Carahuaca, San Cristobal y Marh Tunel	13
Tabla 2: Identificación de residuos sólidos por áreas	26
Tabla 3: Programa semanal de recojo de residuos sólidos.....	30
Tabla 4: Generación total diaria de residuos sólidos (kg/día)	40
Tabla 5: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 39 (kg/día)	40
Tabla 6: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 38 (kg/día)	41
Tabla 7: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 37 (Kg/día)	42
Tabla 8: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Campamento Potosi (kg/día)	43
Tabla 9: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 16 (kg/día)	44
Tabla 10: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 8 (Kg/día).....	45
Tabla 11: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Campamento Carmen (kg/día).....	46
Tabla 12: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor Eloyda (kg/día)	47
Tabla 13: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Campamento Eloyda (kg/día)	48
Tabla 14: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del área de Mina (kg/día)	49
Tabla 15: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Taller de Mantenimiento (kg/día).....	50

Tabla 16: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos de Planta	
Concentradora (kg/día).....	51
Tabla 17: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Centro	
Médico Suiza Lab (kg/día)	52
Tabla 18: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del área de	
Almacén (kg/día)	53
Tabla 19: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos de las	
Oficinas (kg/día)	54
Tabla 20: Resultados de la Caracterización del Hotel Comedor	
Staff (Kg/día).....	55
Tabla 21: Resultados de la Caracterización del Taller Carpintería (kg/día)	56
Tabla 22: Generación total de residuos sólidos (kg).....	57
Tabla 23: Generación promedio en kg/día de los residuos sólidos de la U.E.A	
Americana por tipo de residuo.....	58
Tabla 24: Volúmenes diarios de los residuos sólidos de la U.E.A	
Americana (m ³).....	59
Tabla 25: Densidades diarias de los residuos sólidos de la U.E.A	
Americana (kg/m ³).....	60
Tabla 26: Problemas detectados en la U.E.A Americana sobre el manejo de	
residuos sólidos.....	61
Tabla 27: Técnicas de minimización de residuos sólidos de la U.E.A	
Americana.....	62
Tabla 28: Registro de Puntos de Acopio de RR.SS.	64
Tabla 29: Cantidad de Contenedores en los 34 Centros de Almacenamiento	
temporal de RR.SS.....	71
Tabla 30: Programa de recolección interno semanal de residuos sólidos	73
Tabla 31: Datos Generales de la EO-RS	74
Tabla 32: Tipos de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos	77
Tabla 33: Datos Generales de la EO-RS	78
Tabla 34: Cronograma de capacitación de la U.E.A Americana 2022	80

Tabla 35: Cronograma de Actividades del Plan de Minización y Manejo de residuos sólidos de la U.E.A Americana.....	87
Tabla 36: Presupuesto para la ampliación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos “El Carmén”.....	88
Tabla 37: Presupuesto para el mantenimiento del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.....	89
Tabla 38: Escala de Multas según el tipo de infracción en materia de manejo de residuos sólidos	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Inversión del Sector Minero según el tipo de proyecto	3
Figura 2: Inversión en proyectos de construcción de mina según su etapa de avance	4
Figura 3: Mapa de Procesos de la U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca	19
Figura 4: Ruta de recolección de los residuos sólidos	21
Figura 5: Foto panorámica de la U.E.A Americana	24
Figura 6: Áreas de la U.E.A Americana	25
Figura 7: Centro de acopio temporal de residuos sólidos	29
Figura 8: Relleno Sanitario de Cía. Minera Casapalca	31
Figura 9: Almacén de residuos peligrosos de Planta Concentradora.....	32
Figura 10: Personal de la EO-RS HF hermanos realizando la evacuación de residuos peligrosos	32
Figura 11: Personal de la U.E.A Americana realizando la encuesta	33
Figura 12: Cuándo fue la última vez que recibió una capacitación sobre residuos sólidos?	34
Figura 13: ¿Conoce usted el código de colores para la clasificación de los residuos sólidos?	34
Figura 14: ¿Realiza la segregación a la hora de disponer los residuos?	35
Figura 15: ¿Relacione con una flecha los residuos con sus respectivos colores?	35
Figura 16: Si los residuos producidos por la U.E.A Americana no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos acontecimientos sería el más grave?	36
Figura 17: ¿Los Centros de acopio temporal de la U.E.A Americana son suficientes?	36
Figura 18: ¿Conoce la disposición final de los residuos sólidos generados?	37
Figura 19: ¿Genera residuos peligrosos en su área de trabajo?	37
Figura 20: ¿Qué tipo de residuo peligroso genera en su área de trabajo?	38

Figura 21: ¿Cuál es el residuo que más se genera en su área de trabajo?	38
Figura 22:¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la U.E.A Americana?	39
Figura 23: Segregación de residuos sólidos	39
Figura 24: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 39.....	41
Figura 25: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 38.....	42
Figura 26: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 37.....	43
Figura 27: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Campamento Potosi.....	44
Figura 28: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 16.....	45
Figura 29: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 8.....	46
Figura 30: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Campamento Carmen.	47
Figura 31: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor Eloyda.....	48
Figura 32: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Campamento Eloyda.....	49
Figura 33: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del área de Mina	50
Figura 34: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Taller de Mantenimiento.....	51
Figura 35: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos de la Planta Concentradora.....	52
Figura 36: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos Sólidos del Centro Médico.....	53

Figura 37: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Almacén	54
Figura 38: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos de las Oficinas	55
Figura 39: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Hotel Comedor–Staff.....	56
Figura 40: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Taller de Carpintería	57
Figura 41: Porcentajes promedios de generación de residuos por tipo en kg/día de la U.E.A. Americana.....	59
Figura 42: Flujograma propuesto para el proyecto de aprovechamiento de residuos orgánicos de los comedores	63
Figura 43: Plano de Ubicación de Centros de Acopio Temporal de la U.E.A Americana Zona Potosi.....	65
Figura 44: Plano de Ubicación de Centros de Acopio Temporal de la U.E.A Americana Zona Carmen	66
Figura 45: Plano de Ubicación de Centros de Acopio Temporal de la U.E.A Americana Zona Eloyda	67
Figura 46: Acciones correctivas para evitar la mezcla de residuos peligrosos	68
Figura 47: Código de colores actual y propuesto para la clasificación de residuos sólidos de la U.E.A Americana	70
Figura 48: Flujograma propuesto para el personal con condición médica de Alta con restricción.....	72
Figura 49: Primer tramo de la ruta de interna de recolección de residuos sólidos en la U.E.A Americana.....	73
Figura 50: Segundo tramo de la ruta de interna de recolección de residuos sólidos en la U.E.A Americana	74
Figura 51: Disposición final de los residuos de U.E.A Americana	75
Figura 52: Diagrama de manejo de los RAEEs de Cía Minera Casapalca S.A.....	79

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: PETs (Procedimientos escrito de trabajo seguro de residuos sólidos.....	96
Anexo 2: Manifiesto del manejo de residuos sólidos peligrosos.....	107
Anexo 3: Registro de la EO RS	109
Anexo 4: Encuesta dirigida a los trabajadores de las diferentes áreas de la U.E.A Americana.....	111

RESUMEN

Como se sabe, el Perú es un país minero que cuenta con importantes yacimientos y porque la minería ha jugado un rol importante en la economía del país, sin embargo, el mal manejo de residuos que se generan en los distintos procesos de la actividad minera constituye un problema. El Plan de minimización y manejo de residuos sólidos es una herramienta conformada por acciones técnicas y legales efectuadas por los titulares de actividades mineras.

El objetivo de la investigación fue elaborar una propuesta de Plan de Manejo y Minimización de Residuos Sólidos para la U.E.A Americana de Cía. Minera Casapalca S.A, que garantice oportunidades de mejora en el manejo actual de residuos sólidos con énfasis en su minimización, beneficios ambientales y en cumplimiento con la legislación actual en materia de residuos sólidos.

Se realizó la caracterización de los residuos sólidos de la U.E.A Americana. A través los resultados de la caracterización física se calculó que la generación promedio diaria de residuos es 1336.41 kg/día, también se calcularon indicadores de generación de residuos para las distintas áreas. Así mismo se complementó con la información obtenida mediante las encuestas aplicadas.

Se formulo una Propuesta de Plan de manejo de Residuos Sólidos basada en el análisis de los resultados, la información obtenida en las encuestas y las visitas realizadas a la U.E.A Americana, en el cual se identifica las deficiencias en los procesos del manejo de los residuos sólidos y conjuntamente se propone las acciones acordes a los objetivos planteados dando énfasis en la minimización de residuos, a fin de mejorar las condiciones ambientales y la seguridad y salud de los trabajadores de la U.E.A Americana.

Palabras clave: Residuos sólidos, plan de minimización y manejo de residuos sólidos, caracterización, minería.

ABSTRACT

As is known, Peru is a mining country that has important deposits and because mining has played an important role in the country's economy, however, the poor management of waste that is generated in the different processes of mining activity constitutes a problem. The Solid Waste Minimization and Management Plan is a tool made up of technical and legal actions carried out by the owners of mining activities.

The objective of the research was to prepare a proposal for a Solid Waste Management and Minimization Plan for the American U.E.A de Cía. Minera Casapalca S.A, which guarantees opportunities for improvement in the current management of solid waste with emphasis on its minimization, environmental benefits and compliance with current legislation on solid waste.

The characterization of the solid waste of the American UEA was carried out, according to the results of the physical characterization it was calculated that the average daily generation of waste is 1336.41 kg / day, indicators of waste generation were also calculated for the different areas, likewise It was complemented with the information obtained through the applied surveys.

The Solid Waste Management Plan Proposal was formulated based on the analysis of the results, the information obtained in the surveys and the visits made to the American UEA, in which the deficiencies in the solid waste management processes are identified. and jointly, actions are proposed in accordance with the objectives set, emphasizing the minimization of waste, in order to improve environmental conditions and the safety and health of workers in the American UEA.

Keywords: Solid waste, solid waste minimization and management plan, characterization, mining.

I. INTRODUCCIÓN

La industria minera es una actividad productiva vital para la economía de muchos países; sin embargo, el impacto negativo y acumulativo del mal manejo de sus residuos constituye un problema grave para la salud de la población y del medio ambiente. En el caso peruano, la industria minera experimentó un gran crecimiento desde un punto de vista macroeconómico, si bien el descenso de los precios de los minerales en el 2014 sumado a los conflictos socio ambientales aletargó la industria minera. Sin embargo, el aumento en los precios de los minerales el año 2016 ocasionó que muchos proyectos paralizados entren nuevamente en puesta en marcha.

El 21 de diciembre del 2017 se publicó el Decreto Supremo N° 014-2017 MINAM, el cual es el Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos Decreto Legislativo 1278. Esta ley comprende cambios novedosos los cuales establecen los mecanismos previstos por el estado para la adecuada gestión de los residuos sólidos, aplicables a la sociedad en su conjunto, dándose énfasis a la minimización de la generación de residuos sólidos en la fuente, la valorización material y energética de los residuos sólidos. Debido a esto las empresas del Sector de Energía y Minas están obligadas a presentar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos incluido en el Instrumento de Gestión Ambiental.

La actividad minera ha sido mal vista en los últimos años, muchos proyectos mineros se han paralizado por temas socio-ambientales, la mala disposición de residuos genera deterioro al medio ambiente, los impactos que puede ocasionar son contaminación al agua, al suelo, aire así también un impacto visual, el medio ambiente constituye hoy en día uno de los elementos esenciales en la industria minera ya que es la industria donde se generan la mayoría de los residuos nocivos.

Compañía Minera Casapalca S.A., a través del área de Medio ambiente, en su interés por la mejora continua busca mejorar la gestión al manejo de residuos sólidos y cumplir con la legislación vigente, por eso cuenta con la certificación ISO 14001, así como también viene implementando medidas de adecuación en las diferentes etapas del proceso de producción,

almacenamiento y disposición de los residuos generados en la U.E.A Americana.

El presente trabajo tiene como Objetivo Principal proponer un plan de minimización y manejo de residuos sólidos para la U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca S.A.; y cuyos objetivos específicos son:

- Efectuar un diagnóstico de la situación actual del manejo de residuos sólidos dentro de la U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca S.A.
- Caracterizar cualitativa y cuantitativamente los residuos sólidos generados en U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca S.A.
- Establecer un Plan de Manejo de residuos sólidos en las etapas en todo el proceso productivo, comprendiendo las áreas de mina subterránea, Planta concentradora, mantenimiento, laboratorio, almacén, posta médica y oficinas administrativas; así mismo el ámbito de aplicación del documento incluye todas las empresas especializadas que trabajan directamente con Compañía Minera Casapalca S.A.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El Sector Minero en el Perú.

Según Peñaranda (2019) el Sector Minero es la actividad de económica que más ingresos genera al Perú. La relevancia que ha cobrado la minería en los últimos años se fundamenta principalmente en el impacto económico que ésta genera sobre los diferentes países en lo referido la producción, exportaciones, inversión minera, tributos, entre otras variables. Además, la influencia que tiene la producción de los principales minerales sobre los mercados financieros internacionales, ratifica la relevancia de este sector en la economía global. En el Perú, la minería tiene una importante presencia en la inversión, las exportaciones, los tributos, el trabajo y otras variables económicas importantes.

Para el 2021 se cuenta con 46 proyectos mineros de construcción, 36 de los cuales son proyectos greenfield o minas nuevas, y los otros 10 son tipo brownfield es decir ampliaciones en proyectos ya existentes. El 2021 estarían iniciando operaciones siete proyectos pronosticado en un principio para el 2020, pero debido a la pandemia fijaron su inicio de construcción para el 2021, de estos siete proyectos tres son auríferos, dos cupríferos, uno de Hierro y otro de Plata. La inversión que estos proyectos representan asciende a \$ 56,158 millones y se distribuye entre proyectos greenfield y brownfield según la Figura 1.

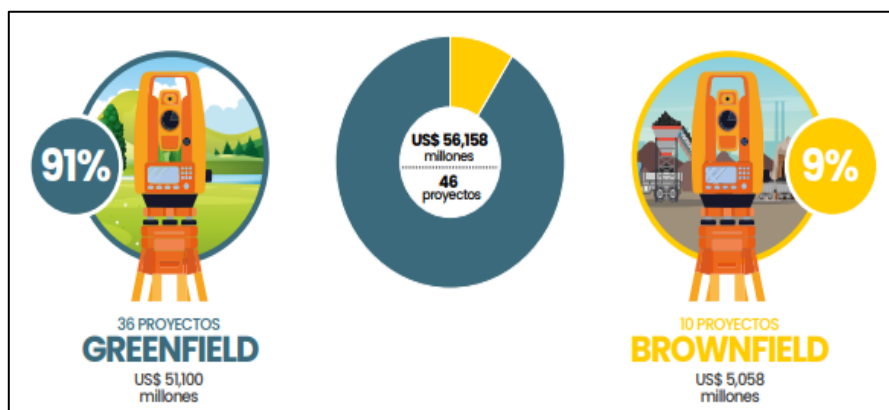


Figura 1: Inversión del Sector Minero según el tipo de proyecto

FUENTE: Sanchez et al., 2021

Según la etapa de avance de los proyectos 5 se encuentran en etapa de construcción con una inversión de \$ 7 056 millones es decir un 13% de la inversión total, 3 se encuentran con una inversión de \$ 4 229 millones lo que equivale a 8% de la inversión total, se cuentan con 11 proyectos en etapa de factibilidad con una inversión de \$ 10 millones lo cual representa un 20% de la inversión total, en último lugar se tienen a los 24 proyectos en etapa de prefactibilidad con una inversión de \$ 31 386 millones que representan el 59% del total como se puede observar en la Figura 2 (Sánchez et al., 2021).

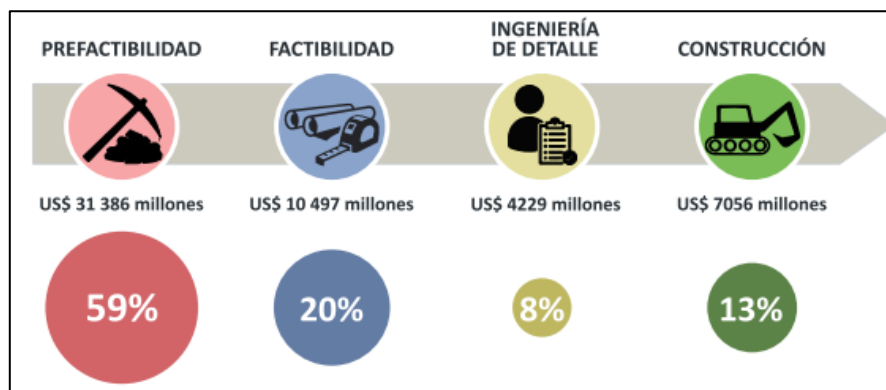


Figura 2: Inversión en proyectos de construcción de mina según su etapa de avance
FUENTE: Sánchez et al., 2021

El pasado 16 de diciembre del 2016 se publica la nueva ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (D.L N°1278-2016), un año más tarde el 21 de diciembre del 2017 su reglamento (D.S N°014-MINAM-2017) fue aprobado y publicado. Esta nueva ley deroga a la antigua Ley 27314, así también define conceptos sobre el manejo de residuos sólidos, clasificación de estos, técnicas de minimización en la fuente e incluye los planes e instrumentos de gestión en materia de residuos sólidos. Esta ley indica que los planes de manejo y minimización de residuos sólidos podrán ser incorporados al IGA (Instrumento de Gestión Ambiental) cuando se modifique o actualicé dicho instrumento ambiental. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.2. U.E.A (Unidad Económicamente Administrativa)

Una U.E.A es una Unidad Económicamente Administrativa la cual es la unión de dos o varias concesiones mineras incorporadas al Catastro Minero Nacional con carácter definitivo, de una misma clase de sustancia y de un mismo titular o cesionario minero, para el cumplimiento de sus obligaciones de producción (Reglamento de Procedimientos Mineros DS 020-2020).

2.3. Aspecto Ambiental

Se entiende por Aspecto Ambiental, que es un elemento de las actividades, producto o servicios de una organización que interactúa o puedan interactuar con el ambiente afectándolo de manera positiva o negativa (Norma Técnica Peruana ISO14001 2015).

2.4. Impacto Ambiental

Se entiende por impacto ambiental es un cambio en el medio ambiente, ya sea positiva o negativamente, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (Norma Técnica Peruana ISO14001 2015).

2.5. Instrumento de Gestión Ambiental

Los instrumentos de gestión ambiental son mecanismos orientados a la ejecución de la política ambiental. Estos contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica de los mismos. (Ley General del Ambiente, 2005).

2.6. Prevención de la contaminación

La prevención de la contaminación es la utilización, combinación o suma de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos o servicios o energía para evitar, reducir o controlar la generación, emisión o descarga de cualquier contaminante o residuo, con el fin de reducir los aspectos ambientales negativos y maximizar los positivos. (Norma Técnica Peruana ISO14001 2015).

2.7. Sostenibilidad

La ciencia de la sostenibilidad y ambiental forman las bases de la estructura analítica y filosófica del principio de sostenibilidad; los datos coleccionados relacionados las medidas de sostenibilidad, son base para la formulación de planes de políticas de sostenibilidad; para ello la sostenibilidad se estudia y maneja a varios niveles de tiempo y espacio, en muchos contextos de organización económica, social y ambiental. Se enfoca desde la sostenibilidad total del planeta a la sostenibilidad de sectores económicos, y se pueden incluir el total de las actividades humanas y biológicas o partes especializadas de ellas, como es el caso del

manejo de los residuos sólidos en la industria minera. Para conocer si las actividades siguen realmente las pautas de sostenibilidad, se tienen indicadores ambientales medibles que alertan si estamos yendo por buen camino, indicadores que muestran aspectos de las tres dimensiones de la sostenibilidad, la social, económica y ambiental. Se aplica a la explotación de un recurso por debajo del límite de renovación del mismo. (Torres, 2008).

2.8. Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su titular se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final. Los residuos sólidos incluyen todo residuo o desecho en fase sólida o semisólida. También se considera residuos aquellos que siendo líquido o gas se encuentran contenidos en recipientes o depósitos que van a ser desechados, así como los líquidos o gases, que por sus características fisicoquímicas no puedan ser ingresados en los sistemas de tratamiento de emisiones y efluentes y por ello no pueden ser vertidos al ambiente. En estos casos los gases o líquidos deben ser acondicionados de forma segura para su adecuada disposición final, así también se deben analizar los residuos desde una perspectiva de ciclo de vida, es decir, considerar los residuos que generaran los insumos, materiales, y equipos que se requieren para realizar todo el proceso y su disposición final. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.9. Clasificación de los Residuos Sólidos

Los residuos sólidos se clasifican de acuerdo con el manejo que reciben, en peligrosos y no peligrosos, y según la autoridad pública competente para su gestión, en municipales y no municipales. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.10. Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos son aquellos que por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente. Se consideran peligrosos los residuos que presentan una o más de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radiactividad o patogenicidad. (Norma Técnica Peruana 900.058.2005).

2.11. Residuo No Peligroso

Los residuos no peligrosos son aquellos residuos generados en instalaciones o por procesos industriales que no presentan características de peligrosidad, conforme a la normatividad ambiental vigente. (Norma Técnica Peruana 900.058.2005).

2.12. Manifiesto de Residuo Peligroso

El Manifiesto de Residuos Peligrosos es un documento técnico administrativo que facilita el seguimiento de todos los residuos sólidos peligrosos transportados desde el lugar de generación hasta su disposición final en un Relleno de Seguridad. Este deberá contener información relativa a la fuente de generación, las características de los residuos generados, transporte y disposición final, consignados en formularios especiales que son suscritos por el generador y todos los operadores que participan hasta la disposición final de dichos residuos. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.13. Minimización de Residuos Sólidos

Los generadores de residuos sólidos orientan el desarrollo de sus actividades a reducir al mínimo posible la generación de residuos sólidos. Los generadores de residuos no municipales deben incluir en su Plan de Manejo de Residuos Sólidos, estrategias preventivas orientadas a alcanzar la minimización en la fuente. (Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.S 014-2017 MINAM).

2.14. Valorización de Residuos Sólidos

La valorización constituye la alternativa de gestión y manejo que debe priorizarse frente a la disposición final de los residuos sólidos. Son consideradas operaciones de valorización: reciclaje, compostaje, reutilización, recuperación de aceites, bio-conversión, coprocesamiento, coincineración, generación de energía en base a procesos de biodegradación, biochar, entre otras alternativas posibles y de acuerdo con la disponibilidad tecnológica del país. Los generadores del ámbito de la gestión no municipal pueden ejecutar operaciones de valorización respecto de sus residuos sólidos (Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.S 014-2017 MINAM).

2.15. Gestión de Residuos

La Gestión integral de residuos es toda actividad técnica administrativa de planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.16. Gestión de Residuos Peligrosos

La Gestión de Residuos Peligrosos, sin su perjuicio de lo establecido en las normas internacionales vigentes para Perú o las reglamentaciones nacionales específicas, se consideran residuos peligrosos los que presenten por lo menos una de las siguientes características: autocombustibilidad, explosividad, corrosividad, reactividad, toxicidad, radioactividad o patogenicidad. Los envases que han contenido sustancias o productos peligrosos y los productos usados o vencidos que puedan causar daños a la salud o al ambiente son considerados residuos peligrosos y deben ser manejados como tales, salvo que sean sometidos a un tratamiento que elimine sus características de peligrosidad. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.17. Segregación de Residuos

La segregación de residuos es la acción de agrupar determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados o almacenados en forma especial. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.18. Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEEs)

Aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los dispositivos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes y campos. (Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónico DS 009-2019 MINAM).

2.19. Disposición Final de Residuos Sólidos

Los residuos que no puedan ser reaprovechados por la tecnología u otras condiciones deben ser aislados y/o confinados en infraestructuras debidamente autorizadas, de acuerdo a las características físicas, químicas y biológicas del residuo con la finalidad de eliminar el

potencial peligro de causar daños a la salud o al ambiente (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.20. Disposición final en sitios de generación

Los proyectos de infraestructura de disposición final como rellenos sanitarios y rellenos de seguridad que se ubiquen dentro de las instalaciones, áreas de la concesión o lote del titular del proyecto deben ser considerados en el instrumento de gestión ambiental vigente. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.21. Relleno Sanitario

Infraestructura destinada a la disposición sanitaria y ambientalmente segura de los residuos en los residuos no peligrosos en superficie o bajo tierra. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.22. Relleno de Seguridad

Infraestructura destinada a la disposición final de residuos peligrosos sanitaria y ambientalmente segura. (Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos D.L 1278, 2016).

2.23. Tipos de residuos Mineros

Los residuos mineros se clasifican en:

2.23.1. Residuos Masivos Mineros

Los residuos masivos mineros a su vez se clasifican en:

2.23.1.1 Residuos de extracción

En función de las características de los yacimientos, se hace necesario para su explotación remover grandes cantidades de material, el cual debe posteriormente ser reubicado en el entorno del yacimiento o planta de procesamiento. Los residuos sólidos que se generan en esta etapa son:

- **Minerales de baja ley:** El tonelaje de minerales de baja ley (mineral cuyo contenido de metal no hace rentable su procesamiento en la actualidad) varía de una labor a otra y son considerables las cantidades que se deben acopiar, muchas veces los geólogos clasifican este mineral de baja ley como desmonte.

- Desmontes de minas subterráneas: En la construcción de cruceros, galerías, piques y rampas para acceder al mineral y durante la explotación de él se generan materiales estériles que deben ser dispuestos ya sea en el interior de la mina o en el exterior en una desmontera (Ministerio de Minería, 2002).

2.23.1.2 Residuos de Flotación

En el proceso de flotación, concentración de los minerales de cobre y oro, se producen los residuos llamados relaves.

- Relaves: Son los residuos que están compuestos por una suspensión fina de sólidos (mezcla de 50% en peso de sólidos y 50% de agua), constituidos fundamentalmente por el mismo material presente en el yacimiento, al cual se le ha extraído el mineral valioso. Los relaves son conducidos en forma de pulpa hacia los depósitos llamados relaveras, los que están diseñados para permitir la decantación de los sólidos en suspensión, y dependiendo de la faena, se puede recircular la fase líquida (aguas sobre nadantes) al proceso o descartarla. (Ministerio de Minería, 2002)

2.23.1.3 Residuos de Fundición

En los procesos de fusión y conversión se generan escorias, crisoles y copelas.

- Escoria: Es el residuo producido durante la etapa de fundición de los concentrados de cobre. Las escorias principalmente fijan el hierro y otros metales presentes en el concentrado, mediante la generación de compuestos estables con la sílice que se utiliza como fundente. Las escorias son retiradas desde los hornos y son evacuadas como residuos peligrosos. (Ministerio de Minería, 2002)

2.23.2. Residuos Industriales

Son diversos los tipos de residuos sólidos son generados por las actividades de minería. Estos incluyen: top Soil (suelo orgánico) provenientes de las actividades de remoción de la vegetación, residuos orgánicos provenientes de comedores, lodos provenientes de las PTARDs (plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas) y pozos sépticos, chatarras, embalajes, lámparas quemadas, aceites usados, residuos de administrativos de oficinas como papel y cartón. Algunos de ellos pueden ser tratados como residuos peligrosos debido a sus características químicas, como las lámparas fluorescentes, las baterías de los equipos que contienen ácidos y plomo, embaces de reactivos químicos que se usan en la planta concentradora. (Ministerio de Minería, 2002).

2.24. Manejo de residuos mineros

Para el manejo de los residuos se aplica una jerarquización, considerando la, prevención, sustitución y la reducción de ellos antes que su tratamiento y disposición final. En orden de preferencia, las opciones para el manejo de los residuos son las siguientes:

- a) Evitar: Prácticas que evitan o eliminan la generación de residuos.
- b) Minimización: reducir, reutilizar y reciclar. Reusó de materiales o energía. Se pueden reaprovechar y reciclar residuos como vidrio, papel, aceites y agua de proceso. El reusó y reciclaje es más efectivo si los residuos son segregados separados por sus características. Se incentiva promover que el residuo generado por una empresa sea utilizado por otra.
- c) Tratamiento: Disminuir cantidad o peligrosidad de residuos, el incinerar los residuos solo se utilizará si la factibilidad de las alternativas de reutilización y reciclaje no son viables. El tratamiento puede resultar en una reducción de toxicidad o movilidad de contaminantes, o la extracción de un subproducto potencialmente valioso, generando así mayores alternativas para su disposición final.
- d) Disposición final: La disposición final de los residuos depende mucho de las características físicas, químicas y biológicas, los residuos sólidos serán dispuestos en rellenos sanitarios para residuos no peligrosos y rellenos de seguridad para residuos peligrosos. (Ministerio de Minería, 2002)

2.24.1. Residuos Masivos Mineros

En el caso de los estériles o lastre, que son los residuos de descarte generados en los procesos de extracción, éstos están constituidos básicamente por los mismos componentes que se encuentran en suelo y final no alteran significativamente su entorno al ser dispuestos en desmonteras o en las cercanías de los lugares de obtención. En el caso de los relaves, escorias y ripios, que son residuos generados en procesos de beneficio, tienen algunas opciones de minimización, y también a futuro las relaveras pueden ser consideradas reservas para cuando sea económicamente viable la extracción del mineral que se encuentra en ellas. (Ministerio de Minería, 2002).

2.24.2. Residuos Industriales

En los procesos de extracción, explotación y obtención, se obtienen otro tipo de residuos. Para estos tipos de residuos existen algunas prácticas de minimización, tales como:

- Reutilización: Los aceites quemados se comercializa con otras actividades productivas que posean la respectiva autorización sanitaria para ello. Las barras de fierro se reutilizan dentro de los procesos mineros. Los cilindros de materias primas e insumos se devuelven al proveedor o se limpian para ser reutilizados como contenedores de residuos.
- Reciclaje: Los neumáticos tienen posibilidades de ser reencauchados para ser utilizados nuevamente. Las maderas, papeles y cartones pueden ser comercializados para su reciclaje.
- Recuperación: Las chatarras, maquinarias y vehículos dados de baja se comercializan como chatarra. (Ministerio de Minería, 2002).

2.25. Gestión Integral de residuos sólidos en la Unidad minera Yauli de la Compañía minera Volcan S.A.A.

Según Vega (2018) los residuos sólidos en la industria minera son resultantes de pérdidas del proceso como resultante de las operaciones en sus diferentes procesos como embalajes de diversos tipos, chatarra, residuos de oficina, laboratorios y talleres, basura doméstica proveniente de comedores y alojamientos o villas de residenciales, y otros tipos de residuos diferentes, desde tubos fluorescente hasta escombros de construcción (p.5).

La Unidad minera Yauli de la Compañía mineral Volcan S.A.A comparte condiciones geográficas y climáticas similares con la U.E.A Americana, ambas unidades se encuentran a más de 4000 m.s.n.m. El manejo de los residuos sólidos en la Unidad minera Yauli comienza en los puntos de acopio, este es el espacio acondicionado para la disposición temporal de los residuos generados por los diferentes usuario, la provisión de contenedores de colores (cantidad y color) en cada punto de acopio estará en función de los residuos generados y sus características, estos residuos son recolectados y trasladados hasta un Almacén temporal central el cual fue diseñado para disponer temporalmente los residuos en un lugar seguro por un determinado periodo de tiempo hasta la su comercialización y/o disposición final. La disposición final de los residuos generados en las instalaciones de Cía. Minera Volcan se realiza de la siguiente manera: los residuos sólidos domésticos y similares,

son dispuestos en el relleno sanitario Toldorrumi, los residuos peligrosos son dispuestos en un relleno seguridad y los residuos industriales no peligrosos se comercializan. (Vega, 2018).

2.25.1 Generación de residuos sólidos en Unidad minera Yauli de la Compañía minera Volcan S.A.A.

La Unidad Minera Yauli se subdivide en 3 unidades mineras, las cuales son San Cristobal, Marh Tunel y Carahuaca. Se detalla la generación de residuos aprovechables de estas unidades en el año 2018 en las Tabla 1, donde se aprecia que los residuos de mayor generación son los generales, seguidos de los orgánicos y peligrosos inflamables provenientes de las limpiezas de trampa de grasa y pozos sépticos,

Tabla 1: Generación de residuos sólidos 2018 de las Unidades Carahuaca, San Cristobal y Marh Tunel

TIPO DE RESIDUOS	CARAHUACA (Ton/año)	SAN CRISTOBAL / MARH TUNEL (Ton/año)	Total (Ton/año)	Total (kg/día)
Vidrios	0	0	0	0.00
Papeles y cartones	0	1.5	1.5	4.11
Orgánicos	151.5	372.21	523.71	1434.82
Madera	37.72	48.81	86.53	237.07
Metales	248.9	139.61	388.51	1064.41
Plásticos	0	0.45	0.45	1.23
Generales	308.41	348.08	656.49	1798.60
Peligrosos	13.97	34.48	48.45	132.74
Peligrosos Inflamables	87.49	314.12	401.61	1100.30

FUENTE: Vega, 2018

2.26. Cumplimiento de Gestión Integral de residuos sólidos en la Unidad minera Americana de Cia. Minera Casapalca.

Según Hernández (2020) la Unidad Americana de Casapalca aún no cumple al 100 % el Decreto Legislativo N°1278, la causa del incumplimiento son actividades relacionadas a la logística de la misma Compañía Minera Casapalca, los principales incumplimientos son los siguientes: Deficiencia en la conciencia ambiental de los trabajadores de interior mina, no se cuenta con un correcto almacenamiento central de residuos peligrosos y los puntos de almacenamiento implementados los colores de los contenedores de residuos aún se encuentran según la NTP 900.058.2005.

2.27. Marco Legal Nacional:

El presente Plan de Manejo de los Residuos Sólidos de Compañía Minera Casapalca S.A., se enmarca dentro la legislación vigente constituida por:

- Ley N° 28611, Ley General del Ambiente
- Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la ley de gestión integral de residuos sólidos.
- Decreto Supremo 014-2017-MINAM, Reglamento de la Ley de gestión integral de residuos sólidos.
- Decreto Supremo N° 040-2014-EM, Reglamento de Gestión y Protección Ambiental para las actividades de Explotación, Beneficio, Labor General, transporte y Almacenamiento Minero,
- Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Decreto Supremo N° 024-2016-EM, Aprueban Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería.
- Ley N° 28256-PCM, Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC, Aprueban el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 019-2016-VIVIENDA, Decreto Supremo que modifica el Reglamento para la Gestión y Manejo de los Residuos de las Actividades de la Construcción y Demolición, aprobado por Decreto Supremo N° 003-2013- VIVIENDA.
- Decreto Supremo N° 009-2019-MINAM, Aprueban el Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónico.
- Decreto Supremo N°020-2020-EM, Aprueban el Reglamento de Procedimientos Mineros.
- Resolución Ministerial N° 200-2015-MINAM, Aprueban disposiciones complementarias al Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

- Resolución Ministerial N° 554-2012/MINSA, Aprueban Norma Técnica de Salud “Gestión y Manejo de Residuos Sólidos en Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo”.
- NTP 900.058.2019: Gestión de residuos. Código de colores para el almacenamiento de residuos.
- .

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

Los materiales y equipos utilizados en la realización de la presente investigación fueron los siguientes:

3.1.1. Materiales de escritorio

- Lapicero, lápiz y borrador.
- Calculadora.
- Hoja de registro de resultados.
- Libreta de campo.
- Laptop.
- Impresora.
- Cámara fotográfica.
- Planos de la U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca S.A.
- Encuestas y listas de verificación

3.1.2. Materiales para la caracterización

- Respirador con filtro de aire.
- Casco.
- Botas de seguridad.
- Trajes Tyvek.
- Mamelucos de seguridad.
- Lentes de seguridad.
- Bolsas de colores para residuos (negro, amarillo, azul, rojo, verde, blanco, marrón).
- Etiquetas.
- Cilindro de 55 galones.
- Balanza eléctrica calibrada.
- Wincha.
- Ficha de caracterización de residuos sólidos.

- Jabón líquido.
- Cinta de embalaje.

3.2 Planeamiento y Coordinación

- Solicitar los permisos correspondientes a Compañía Minera Casapalca.
- Visitar el área de estudio, identificar los centros de acopio y el almacén temporal de residuos peligrosos.
- Elaborar un plan operativo.
- Conformar el Equipo de Gestión y manejo de Residuos Sólidos.
- Capacitar al personal responsable del manejo de residuos sólidos y a las cuadrillas de segregación.
- Adquirir equipos y materiales.
- Identificar 9 áreas de intervención:
 - **Área de Mantenimiento:** Donde se ejecutan los trabajos de mantenimiento a los equipos de línea amarilla, mantenimiento eléctrico, mantenimiento mecánico y equipos livianos.
 - **Área de Laboratorio:** Donde se ejecutan todas las pruebas químicas y metalúrgicas.
 - **Área de Planta Concentradora:** Donde se ejecutan todos los procesos de chancado, molienda y flotación.
 - **Área de Mina:** Donde se ejecutan los procesos de extracción y transporte de mineral.
 - **Área médica:** Donde se ejecutan medidas de salud constituida principalmente por departamentos médicos.
 - **Área de Oficinas:** Donde se ejecutan todos los procesos administrativos.
 - **Área de Almacén:** Donde se ejecutan los procesos de despacho y recepción de materiales.
 - **Área de Comedores:** Donde se ejecutan los procesos de alimentación del personal.
 - **Área de Campamentos:** Donde se ejecutan los servicios de vivienda.
 - **Área de Carpintería:** Donde se ejecutan los procesos de trabajo de madera.

3.3 Diagnóstico

- Identificar las fuentes principales de generación y las clases de residuos que se generan en cada una de las áreas de la U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca S.A.
- Determina en promedio la cantidad en peso y volumen por tipo de residuo generado en los diferentes servicios, mediante 7 muestreos diarios consecutivos aplicando la técnica de segregación en la fuente como se detalla en la Tabla 1, esto con la finalidad de reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos sólidos dispuestos inadecuadamente.
- Se llevarán a cabo 8 días de muestreo, contando el primero día como día 0 donde no se registrará los pesos, ya que en la U.E.A Americana se trabaja los 7 días de la semana. Por lo tanto, se obtendrá el promedio de solo 7 días.
- El cálculo en volumen de la generación nos permitirá conocer la capacidad de los recipientes que se requerirá implementar en cada área, el mismo que será expresado en volumen (Litros).
- Obtener información de los aspectos administrativos y operativos del manejo de los residuos sólidos en la U.E.A Americana.
- Encuestas sobre el manejo de residuos de los trabajadores de la U.E.A Americana.
- Sistematización y análisis de la información.

3.4 Área de Estudio

La U.E.A Americana, está localizada al este de la ciudad de Lima a la altura del kilómetro 120 de la Carretera Central, al inicio de la quebrada El Carmen, en el paraje denominado Piedra Parada, Distrito de Chicla, Provincia de Huarochirí y Departamento de Lima, a una altitud de 4 617 m.s.n.m. La U.E.A está conformada con 34 concesiones mineras sumando un total de 6816.37 Ha. El Instrumento de Gestión Ambiental Vigente de la U.E.A Americana es “Actualización del EIA del Proyecto Ampliación de Mina y Planta Berna N°02 de 1800 a 5000 TMD de la U.E.A Americana” aprobado por el MINEM con RD. N°040-2019/MEM-DGAAM el 14 de marzo del 2019

En la Figura 3 se detalla el mapa de procesos desde con la que sigue el mineral desde interior mina hasta el despacho de concentrado.

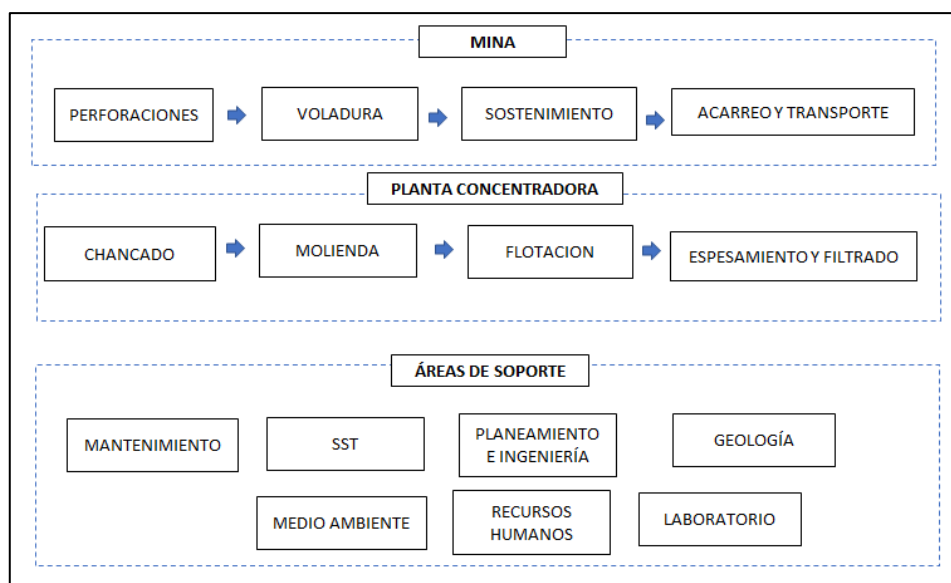


Figura 3: Mapa de Procesos de la U.E.A Americana de Compañía Minera Casapalca

3.5 Diseño de la investigación

En el presente estudio se realizó un trabajo de acuerdo a los objetivos planteados describiendo 3 fases secuenciales:

3.5.1 Diagnóstico de la gestión y manejo de residuos sólidos

- Se coordinó con las jefaturas de las distintas áreas a fin de obtener la autorización de ejecución del proyecto de investigación y facilidades de obtención de información e ingreso a los ambientes de la U.E.A Americana.
- Se realizó un mapa de procesos a fin de conocer el tipo de residuos que se genera en cada subproceso que sigue el mineral desde interior mina hasta su despacho como concentrado en Planta Concentradora.
- Se realizó la inspección del manejo de los residuos sólidos de acuerdo a la DL N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos y su reglamento el DS 014-2017 MINAM.
- Se realizó la Capacitación a los Operarios de Residuos Sólidos sobre el estudio de caracterización y la segregación de residuos sólidos.
- Se prepararon los materiales para la etapa de campo:
- Preparación de materiales para la recopilación de la información (encuestas, listas de verificación, entrevistas).

- Coordinación con la Jefatura de Medio Ambiente para la adquisición de materiales.
- Se realizó una encuesta a 220 trabajadores los cuales representan 10 por ciento del total de personal de la U.E.A Americana de todas las áreas para determinar el nivel de conocimientos teóricos y prácticos, sobre la gestión de residuos sólidos en la U.E.A Americana, con el fin de conocer el manejo actual de residuos sólidos en la U.E.A Americana y su percepción de la gestión ambiental.
- Se revisó y analizo la información obtenida para que sea de utilidad en las siguientes etapas de la investigación.

3.5.2 Caracterización física de los residuos

Para el presente estudio se recogieron los residuos durante 8 días incluyendo el día 0 (día domingo 22/09/2019) en el cual no se tomaron datos, se caracterizaron los residuos durante 7 días del día lunes 23/09/2019 al domingo 29/09/2019, considerando la generación desde las 7:00 horas hasta las 7:00 del día siguiente, garantizando la utilización de residuos generados en las 24 horas por los dos turnos de trabajo, la segregación se realizó en la Caseta de Segregación ubicada en el Relleno Sanitario.

La caracterización se realizó en el Relleno Sanitario Figura tipo trinchera en el área designada la caseta de segregación de residuos sólidos la cual su piso está cubierto por geomembrana, se realizó la caracterización de los residuos recogidos previamente, la cuadrilla de segregación conformadas por el personal del área de Medio Ambiente.

a) Acciones previas a la caracterización

Se coordinó con el Jefe del Departamento de Medio Ambiente para que el personal de residuos sólidos y los de la cuadrilla de segregación trabajen los días de que dure el estudio desde las 7:00 am hasta las 6:00 pm. También se coordinó la ruta de recojo de los residuos sólidos de los centros de acopio con el personal del camión recolector de residuos sólidos.

La ruta de recolección de residuos sólidos de las áreas de la UEA. Americana se puede observar en la Figura 4.

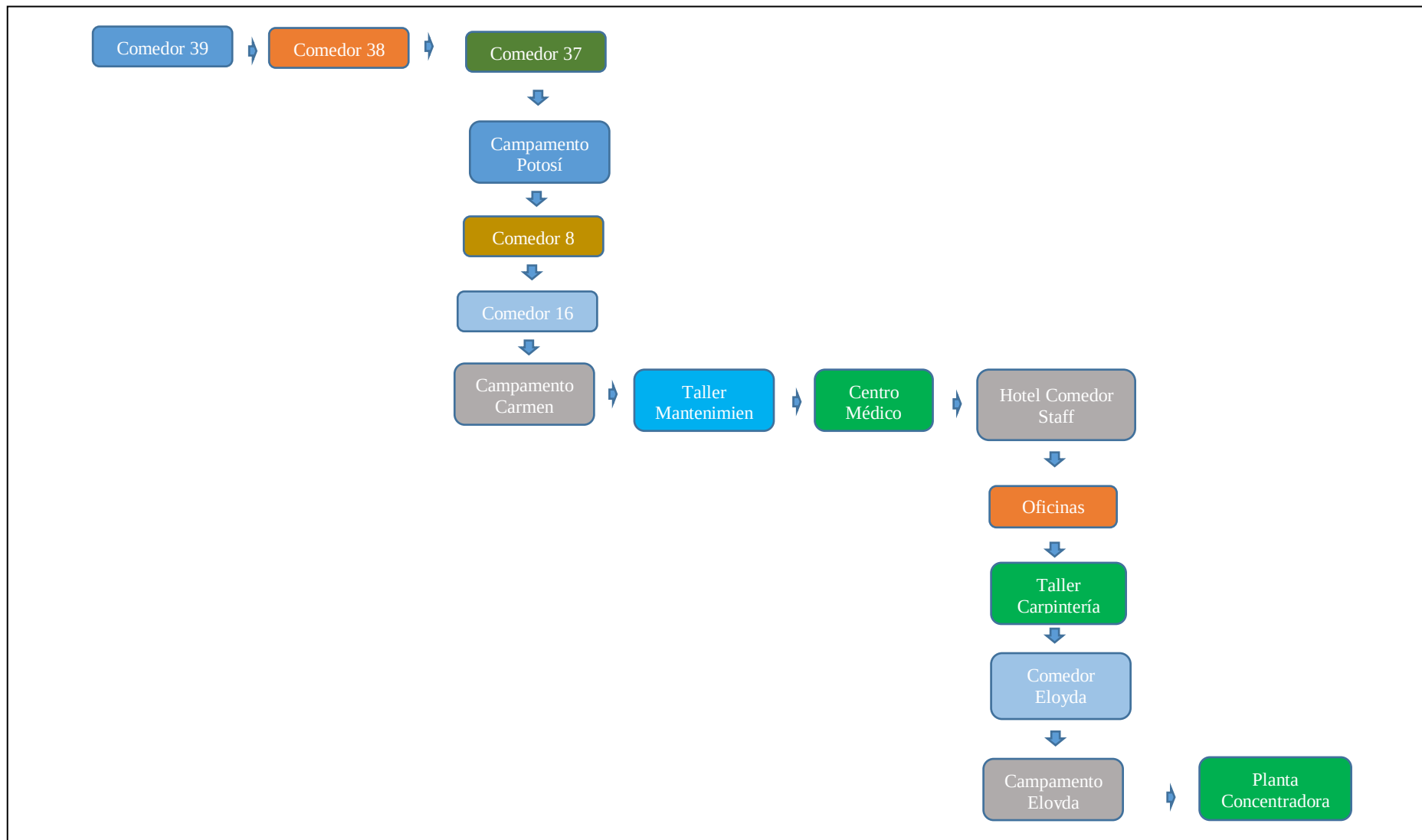


Figura 4: Ruta de recolección de los residuos sólidos

Posteriormente luego de la segregación y de la recopilación de información, los residuos seguirán su proceso habitual en sus respectivas casetas de almacenamiento temporal y los orgánicos en las trincheras del relleno sanitario.

b) Caracterización

- La caracterización se realizó para las bolsas identificadas con residuos orgánicos (bolsa marrón), residuos peligrosos (bolsa roja), residuos peligrosos inflamables (bolsa roja), residuos metálicos (bolsa amarilla), residuos de vidrio (bolsa verde), residuos plásticos (bolsa blanca), residuos de papel y cartón (bolsa azul) y residuos generales (bolsa negra).
- Se midió el peso de cada una de las bolsas identificadas, con la balanza.
- Se midió el volumen dentro de un cilindro de volumen de 55 galones de diámetro conocido y midiendo la altura alcanzada con un flexómetro obtuvimos el volumen de los residuos. Con el peso y volumen de los residuos se calculó la densidad de estos:

$$\text{Volumen} = \pi D^2 \frac{H}{4},$$

Donde D es el diámetro y H la altura del cilindro

- La segregación se realizó en la caseta de segregación la cual tiene un piso de geomenbrana, los residuos fueron dispuestos y separados según sus características para residuos peligrosos, residuos peligrosos inflamables, residuos generales, residuos plásticos PETS, residuos de plástico duro, residuos de vidrio, residuos metálicos, residuos de papel y cartón, residuos orgánicos. Estos residuos son:
 - Papel
 - Cartón
 - Residuos de alimentos
 - Plásticos duros (Poliestireno de alto impacto)
 - PETs (Polietileno Tereftalato)
 - Residuos de laboratorio
 - Vidrio
 - Metales
 - EPPs

- Madera
- Envolturas de golosinas
- Se midió la masa de cada uno de los tipos de residuos en la balanza y se anotaron los resultados.
- Se revisó y analizó la información para que sea útil en las siguientes etapas de la investigación.

3.5.3 Elaboración del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos.

La propuesta de Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos considero la información obtenida durante el manejo de los residuos sólidos, la caracterización física de residuos y los aspectos de acuerdo con la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos DL 1278 y su reglamento el DS 014-2017 MINAM; así como la evaluación económica y su viabilidad en el tiempo.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA U.E.A AMERICANA DE COMPAÑÍA MINERA CASAPALCA.

Las inspecciones realizadas a la U.E.A Americana se llevaron a cabo mediante el formato de inspecciones que se manejan en el Sistema Integrado de Gestión, permitiendo evaluar el cumplimiento del DL 1278; esta información se constató en contraste con los resultados de las encuestas y el estudio de caracterización de residuos sólidos.

En la Figura 5 se puede observar una vista panorámica de las condiciones actuales de la U.E.A Americana.



Figura 5: Foto panorámica de la U.E.A Americana

En la Figura 6 se puede observar las distintas áreas de la U.E.A Americana.



Figura 6: Áreas de la U.E.A Americana

a) Taller de Mantenimiento, **b)** Planta Concentradora, **c)** Mina, **d)** Campamento Carmen, **e)** Campamento Potosi, **f)** Campamento Eloyda, **g)** Almacén Central, **h)** Oficinas administrativas, **i)** Hotel Comedor Staff, **j)** Taller de Carpintería, **k)** Posta Médica, **l)** Comedor 8

En la Tabla 2 se aprecia los tipos de residuos generados por las diferentes áreas de la U.E.A

Tabla 2: Identificación de residuos sólidos por áreas

Área	Actividad	Residuo Sólido Generado
Área de Mina	Explotación del Mineral	- Cajas con restos de explosivos - Residuos de chatarra - Alambres - Madera - Madera contaminada. - Residuos orgánicos, generales, vidrio, plásticos - Envases de plástico de reactivo - EPP
Área de Mantenimiento	Mantenimiento de equipos y maquinarias.	- Residuo de caucho, jebes - Recipientes plásticos contaminados con restos de hidrocarburos, - Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas, - Residuos de chatarra - Metales contaminados con aceites, grasas y pintura - Cilindros vacíos de hidrocarburos - Aceites industriales residuales - Baterías de vehículos - Residuos orgánicos, generales, vidrio, plásticos - EPP
Laboratorio	Pruebas y análisis Químico Metalúrgico	- Envases de plástico de productos y reactivos químicos - Envase de cerámicas (Crisoles) impregnados con productos y reactivos químicos - Residuos orgánicos, generales, vidrio, plásticos - Muestras de logueo

Continuación...

Área	Actividad	Residuo Sólido Generado
Área Planta de Concentrados	Proceso de Mineral	- Residuos de concentrado de mineral - Residuos de maderas y metales contaminados con concentrado de mineral - Cilindros de cianuro vacíos - Sacos vacíos de reactivos químicos - Bolas de acero - Residuo de caucho, jebes - Recipientes plásticos contaminados con restos de hidrocarburos, - Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas, - Residuos de chatarra - Metales contaminados con aceites, grasas y pintura - Cilindros vacíos de hidrocarburos - Aceites industriales residuales - Baterías de vehículos - Residuos orgánicos, generales, vidrio, plásticos
Área de Geología	Exploración geológica	- Muestras de logueo - Cajas de logueo - Residuos orgánicos, generales, vidrio, plásticos
Almacén	Almacenamiento de materiales e insumos	- Residuos de papel, cartón, madera (parihuela y vigas) - Envases de plásticos (bolsas, sacos), - Residuos orgánicos, generales, vidrio - Cartones de explosivos
Oficinas Administrativas	Administrativo	- Residuos de papel, cartón, envases plásticos, vidrio, residuo general. orgánicos - Fluorescentes, luminarias - Tóner, cartuchos de tinta.

Continuación...

Área	Actividad	Residuo Sólido Generado
Obras Civiles	Construcción de proyectos	- Bolsas de cemento, - Fierros en desuso - Restos de Madera en desuso contaminada - Envases y bolsas de plástico - Residuos de trapos industriales impregnados con aceites y grasas, - EPP (guantes, tapones de oído) - Residuos orgánicos, generales y vidrios
Comedores y Campamentos	Alimentación	- Residuos de aceites residuales domésticos - Cajas de madera - Cajas de cartones - Residuos orgánicos - Residuos generales - Residuos papeles y vidrios - Envases de plástico - Fluorescentes - Aceite residual
Área Médica	Asistencia médica	- Residuos hospitalarios - Residuos papeles, bolsas.
Área de Sistemas	Mantenimiento de PC equipos servidor de computadoras	- CPU. - impresoras HP. - Memoria RAM. - Monitor
Taller Eléctrico	Mantenimiento de bombas y equipos móviles.	- Switch master - Bendix - Selenoides - Push botón - Chapa de contacto - Claxon eléctrico - Bobinas de electroválvulas. - Faros de equipos. - Placas electrónicas. - Accesorios de arrancadores y alternadores.

A continuación, los hallazgos encontrados en las inspecciones a las distintas áreas.

a) Almacenamiento:

Se observó que los centros de acopio en su mayoría se encuentran en buenas condiciones, sin embargo, se observaron que algunos cilindros necesitan volver a pintarse y rotularse.

b) Segregación y almacenamiento primario

Se observó que existe una mala segregación sobre todo en el área de campamentos, también se observa que no se maneja el código de colores vigente en la NTP 900.058.2019, y en la Figura 7 se observa que aún no se modifica el color de almacenamiento de los residuos de vidrio de verde a plomo.



Figura 7: Centro de acopio temporal de residuos sólidos

c) Recolección y transporte intermedio

El personal del camión recolector de residuos es el encargado de la recolección de los residuos sólidos de toda la U.E.A Americana hasta el Relleno Sanitario, los residuos se recogen según el programa semanal de la Tabla 3.

El personal del camión recolector cuenta con los EPPs necesarios para la actividad, su horario de trabajo es de 7:00 am hasta 6:00 pm.

Tabla 3: Programa semanal de recojo de residuos sólidos

Programa Semanal de recojo de Residuos Sólidos de la U.E.A Americana								
Tipo de Residuo		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Responsable
Residuos Aprovechables	Metálico		X		X			Medio Ambiente
	Vidrio		X			X		
	Papel y cartón		X		X			
	Plástico	X		X			X	
	Orgánico	X		X		X	X	
	Peligroso				X			
Residuos No Aprovechables	Generales	X		X		X		
	Peligroso inflamable				X			

FUENTE: Cía. Minera Casapalca

d) Almacenamiento final

Los residuos sólidos de los centros de acopio son transportados al Relleno Sanitario para ser segregados y clasificados para su disposición final.

Se cuenta con un Relleno Sanitario en el cual se realiza la disposición final de los residuos orgánicos en trincheras y los residuos como vidrio, metales, papel y cartón, plásticos y generales son depositados en sus respectivas casetas hasta llegar a un volumen considerable para su venta.

Con la finalidad de posibilitar el acceso al Relleno sanitario, se cuenta con una vía afirmada existente que permite la circulación de los vehículos, el traslado de los residuos para su confinamiento en las celdas del Relleno Sanitario. Se cuenta con un cerco perimétrico que abarca todo contorno del área del Relleno Sanitario, con la finalidad de aislar y evitar el ingreso de personal no autorizado, así como de animales; está construida con puntales y malla tejida de 2 metro de alto como se puede observar en la Figura 8.



Figura 8: Relleno Sanitario de Cía. Minera Casapalca

e) Almacenamiento temporal y evacuación de residuos peligrosos

En el almacén temporal de residuos peligrosos de la zona Eloyda ubicado dentro de la Planta Concentradora existe una separación adecuada a las características peligrosas de los residuos, como se puede observar en la Figura 9, sin embargo, esto contrasta con el otro almacén temporal de residuos peligrosos ubicado en la Zona del Carmen, como se puede observar en la Figura 10 la capacidad de almacenamiento se ve sobrepasada por la cantidad de residuos peligrosos generados en el área de mantenimiento.

Los residuos peligrosos generados son llevados a los Almacenes Temporales de Residuos Peligrosos ubicados en las Zonas del Carmen y Eloyda hasta su evacuación con la EO-RS HF hermanos S.A.C. esta evacuación se realiza quincenalmente, para su disposición final los residuos peligrosos son trasladados al Relleno de Seguridad de PETRAMAS y los manifiestos de residuos peligrosos respectivos son enviados al Área de Medio Ambiente.



Figura 9: Almacén de residuos peligrosos de Planta Concentradora



Figura 10: Personal de la EO-RS HF hermanos realizando la evacuación de residuos peligrosos

4.1.1. Aplicación de Encuestas

Para evaluar la percepción ambiental del manejo actual de residuos sólidos en la U.E.A Americana se aplicaron encuestas dirigidas a los trabajadores empleados y obreros con un total de 13 preguntas (Anexo 5), para conocer el grado de formación, competencia y toma de conciencia en materia a la gestión de residuos sólidos en la U.E.A Americana. Estas encuestas se realizaron de tal manera que no afectan las tareas del personal como se puede observar en la Figura 11.



Figura 11: Personal de la U.E.A Americana realizando la encuesta

Para el presente estudio de investigación se encuestaron a 222 trabajadores tanto empleados como obreros los cuales representan el 10% del total de 2220 trabajadores de la U.E.A Americana incluyendo a todos los contratistas. Con respecto al tiempo de servicios de los trabajadores el 31% lleva laborando más de 5 años en la empresa, el 25% tiene menos de 1 año trabajando, otro 24% vienen laborando de 1 a 2 años en la empresa y el 20% restante de tiene más de 2 y menos de 5 años como colaboradores. Con respecto al grado de instrucción el 53% del personal tiene secundaria completa, el 26% posee un grado universitario, el 12% es tiene un grado de instrucción técnica y el 9% restante solo termino la primaria.

Sobre la formación, competencia y toma de conciencia en materia de residuos sólidos, la Figura 12 representa la frecuencia con la que el personal de la U.E.A Americana es capacitado en materia de manejo de residuos sólidos. Los resultados concluyen que se han realizado las capacitaciones al personal con la frecuencia adecuada según el programa anual

de capacitaciones vigente. La capacitación de manejo de residuos sólidos se realizó en Agosto para todo el personal de la U.E.A Americana. Sin embargo, la Figura 12 indica que el 34% del personal no asistió a la capacitación programada.

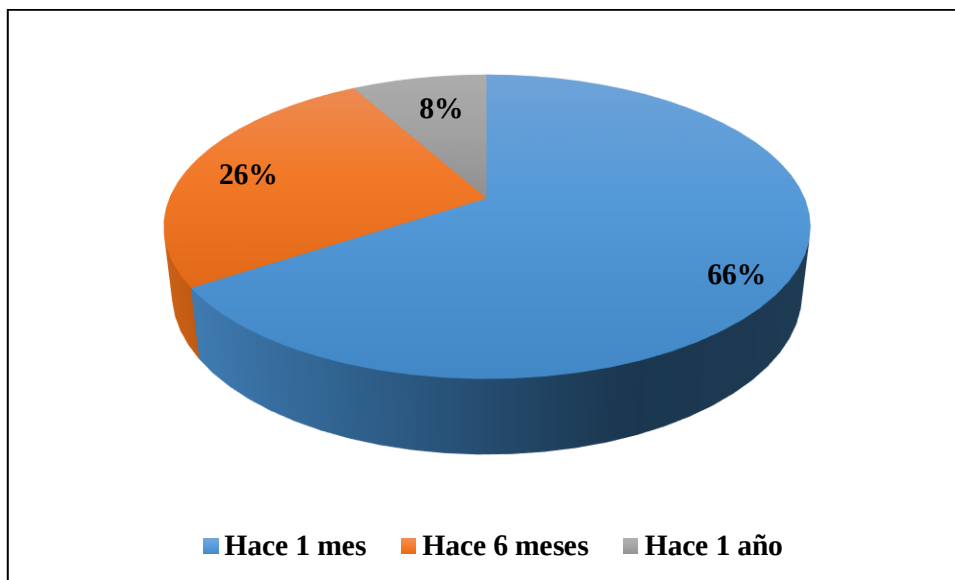


Figura 12: Cuándo fue la última vez que recibió una capacitación sobre residuos sólidos?

La Figura 13 corresponde al conocimiento del código de colores de la U.E.A Americana por parte del personal para la clasificación de residuos sólidos, los resultados indican que el 98% del personal afirma conocer el código de colores.

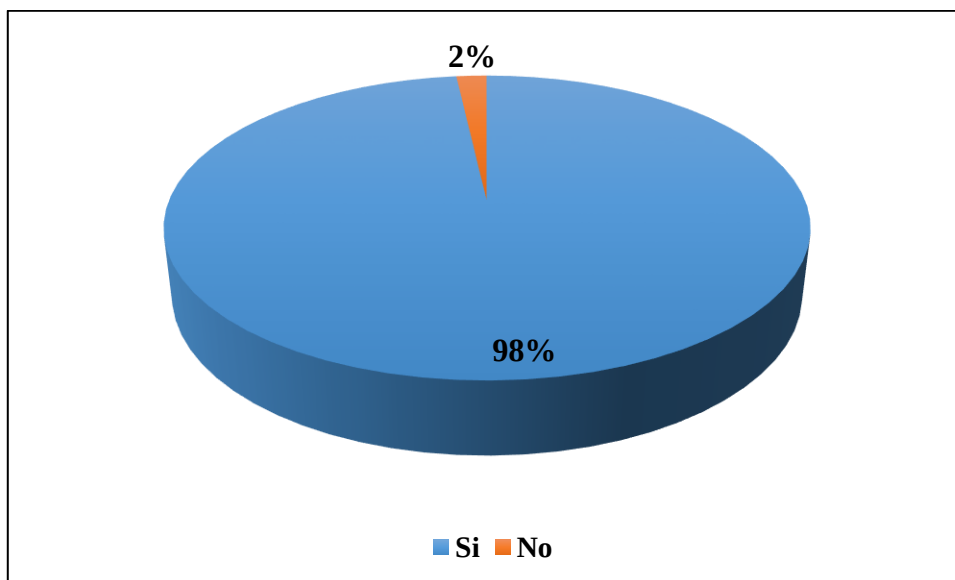


Figura 13: ¿Conoce usted el código de colores para la clasificación de los residuos sólidos?

La Figura 14 hace referencia a la ejecución de la segregación en la fuente de generación de residuos sólidos. El 89% respondió que siempre lo hacen, el 10% a veces y el 1% que nunca realiza la segregación de los residuos sólidos.

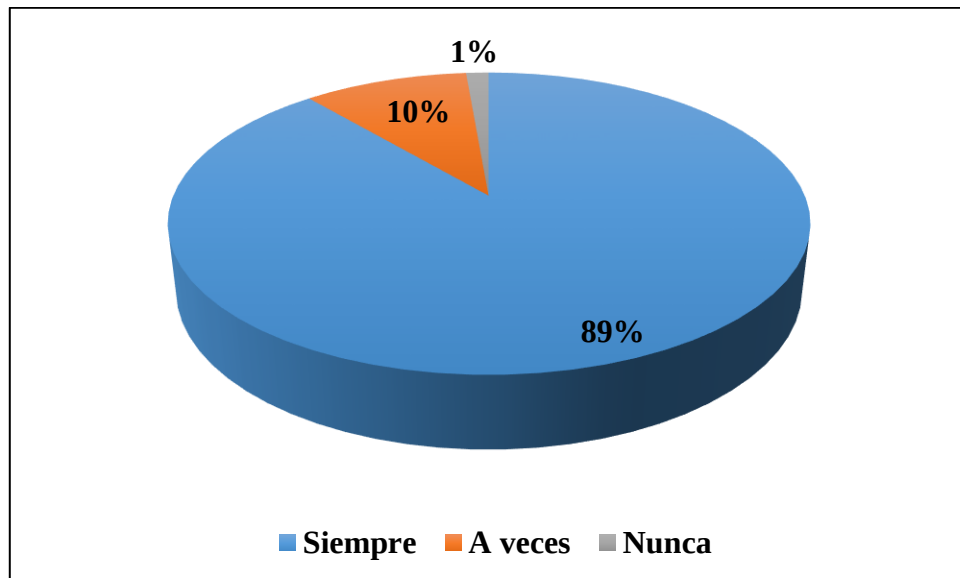


Figura 14: ¿Realiza la segregación a la hora de disponer los residuos?

La Figura 15 representa el conocimiento del código de colores de residuos sólidos, y muestra que el 54% relaciono correctamente los residuos con sus respectivos colores con 8 aciertos.

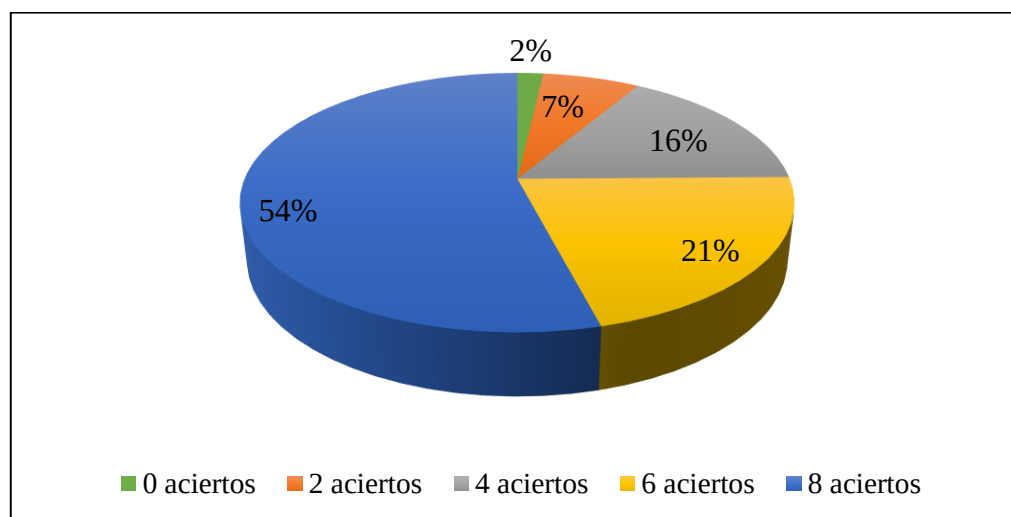


Figura 15: ¿Relacione con una flecha los residuos con sus respectivos colores?

La Figura 16 hace referencia a la concientización sobre el manejo de residuos sólidos con respecto a las consecuencias de una mala gestión. Un alto porcentaje del personal calificó con mayor importancia las enfermedades, seguido de la proliferación de vectores y dejando en última instancia las pérdidas económicas.

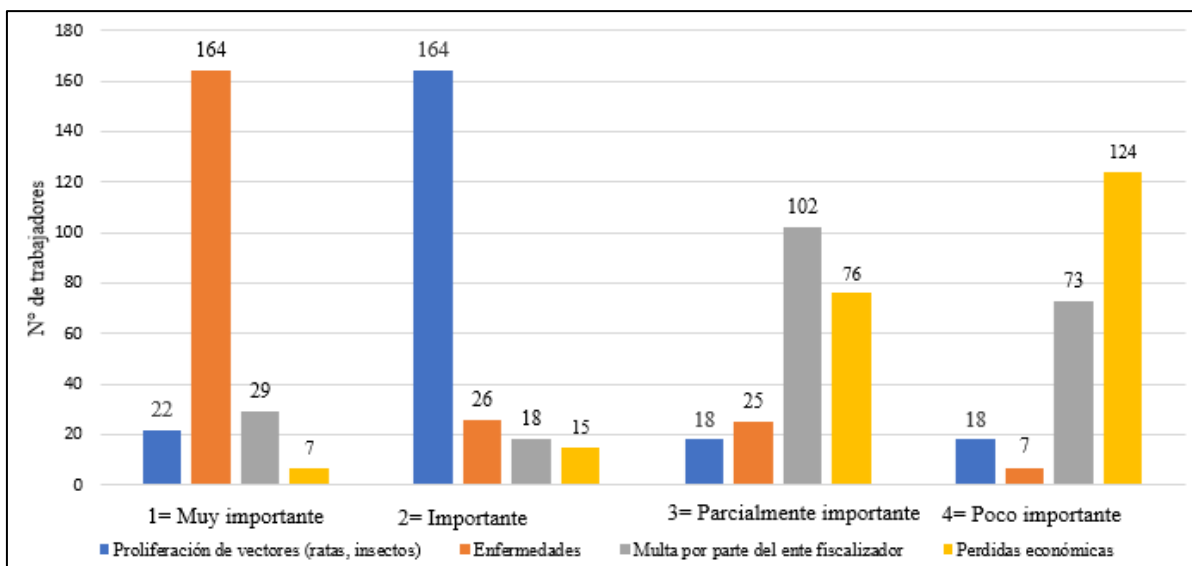


Figura 16: Si los residuos producidos por la U.E.A Americana no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos acontecimientos sería el más grave?

Sobre la percepción de los residuos sólidos la Figura 17 hace referencia si los trabajadores se sienten conformes con respecto al número de centros de acopio temporales existentes. El 52% afirmó que los centros de acopio temporales de residuos sólidos son suficientes, y el 48% afirmó que no son suficientes.

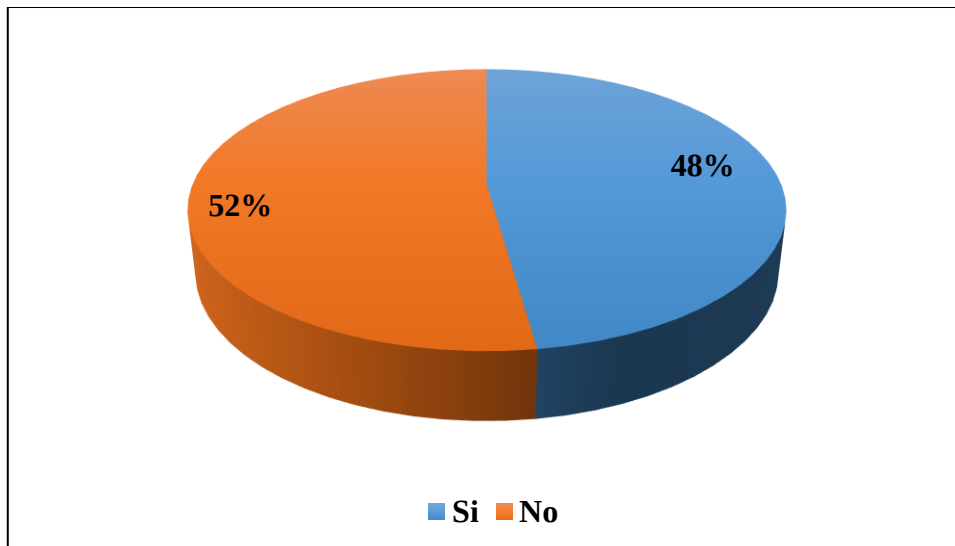


Figura 17: ¿Los Centros de acopio temporal de la U.E.A Americana son suficientes?

En la Figura 18 se indica el conocimiento sobre la disposición final de residuos sólidos. El 51% contestó correctamente que se disponen en el Relleno sanitario, un 43% que se reutilizan o se reciclan, un 3% que van a parar a un basurero y otro 3% que se venden a otra empresa.

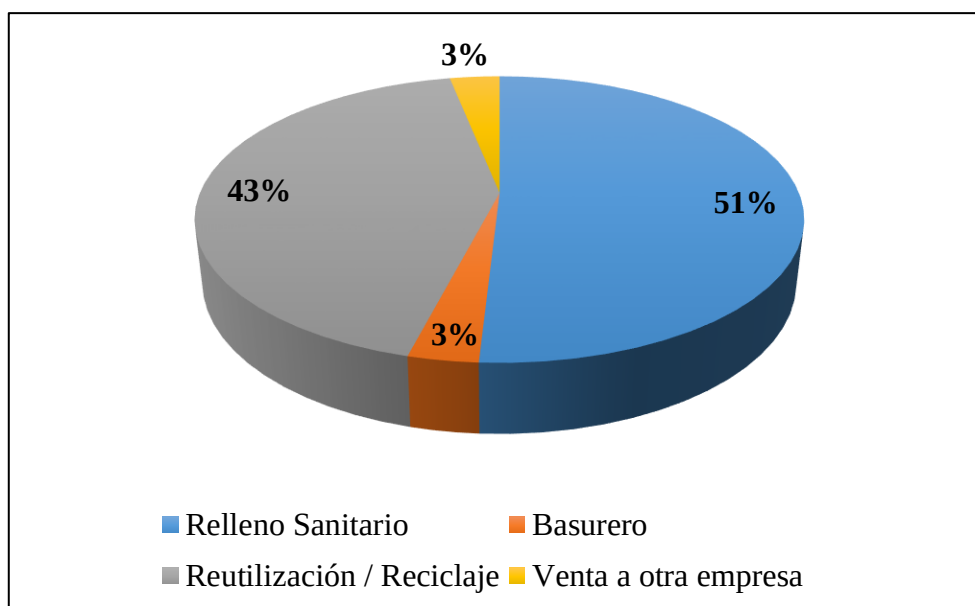


Figura 18: ¿Conoce la disposición final de los residuos sólidos generados?

En la Figura 19 se indica que el 51% del personal de la U.E.A Americana afirma que se generan residuos peligrosos en su área de trabajo.

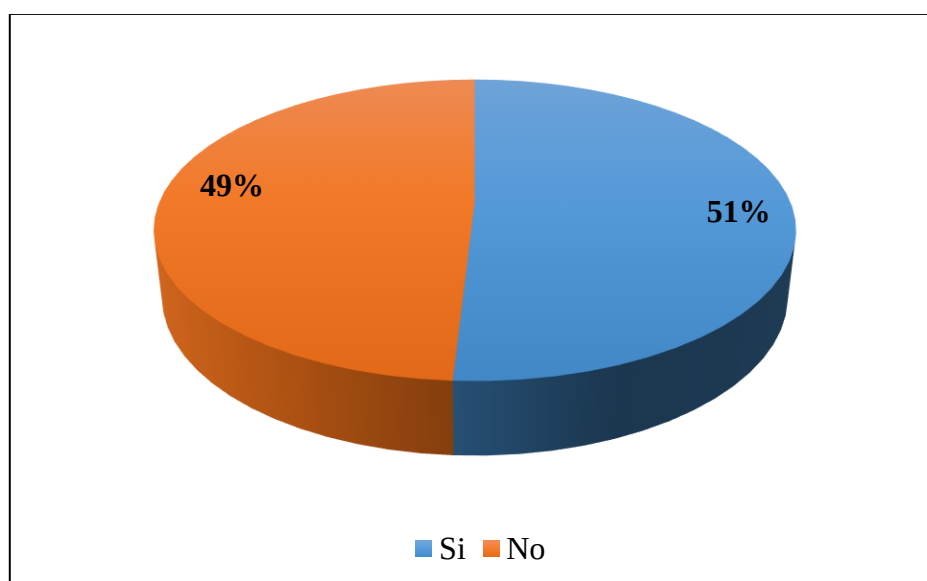


Figura 19: ¿Genera residuos peligrosos en su área de trabajo?

La Figura 20 indica el tipo de residuo peligroso que se generan en las áreas de trabajo, el 51% afirmaron que en sus respectivas áreas de trabajo se generan residuos peligrosos, el 49% restante indicó que en su área de trabajo se generan residuos peligrosos inflamables.

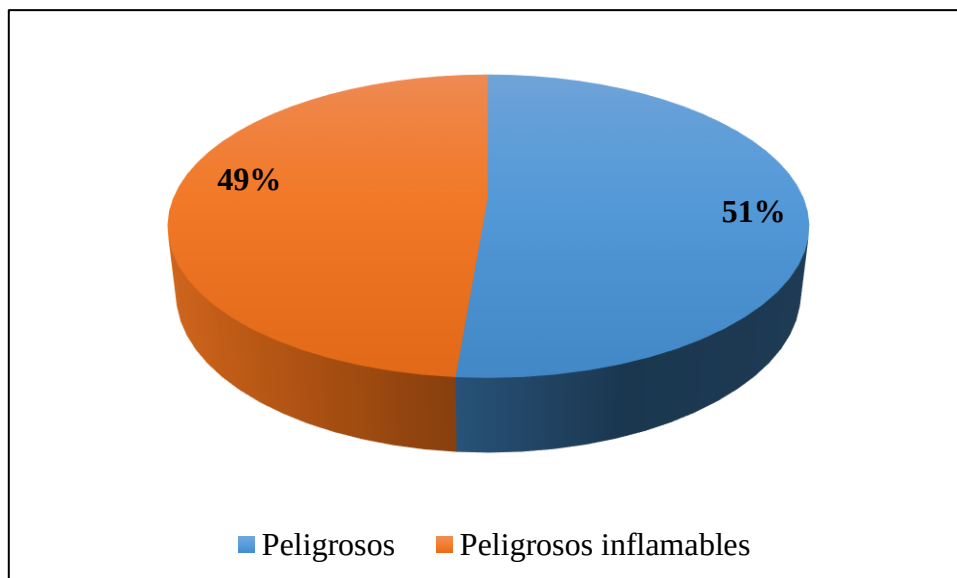


Figura 20: ¿Qué tipo de residuo peligroso genera en su área de trabajo?

En la Figura 21 hace referencia al tipo de residuo que los trabajadores afirman que se genera en mayor cantidad en su área de trabajo. El 47% indicó que se generan papel y cartón, el 34% generales, 7% residuos metálicos, 7% peligrosos inflamables, 2% orgánicos, 2% peligroso y 1% plásticos.

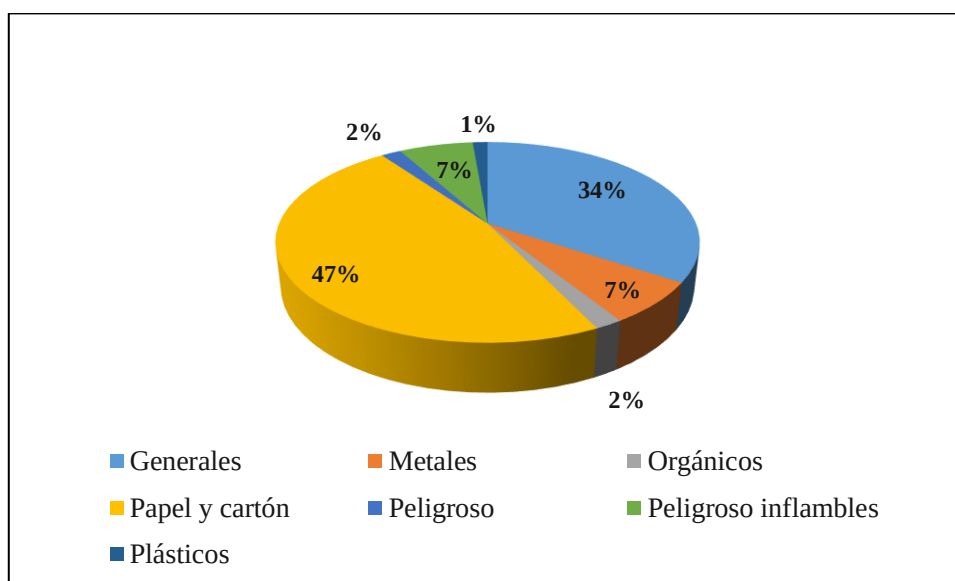


Figura 21: ¿Cuál es el residuo que más se genera en su área de trabajo?

En la Figura 22 indica la apreciación sobre el manejo de residuos sólidos en la U.E.A Americana. El 64% de los trabajadores calificó como bueno el manejo, el 28% como regular, el 5% como muy bueno y solo un 3% como malo.

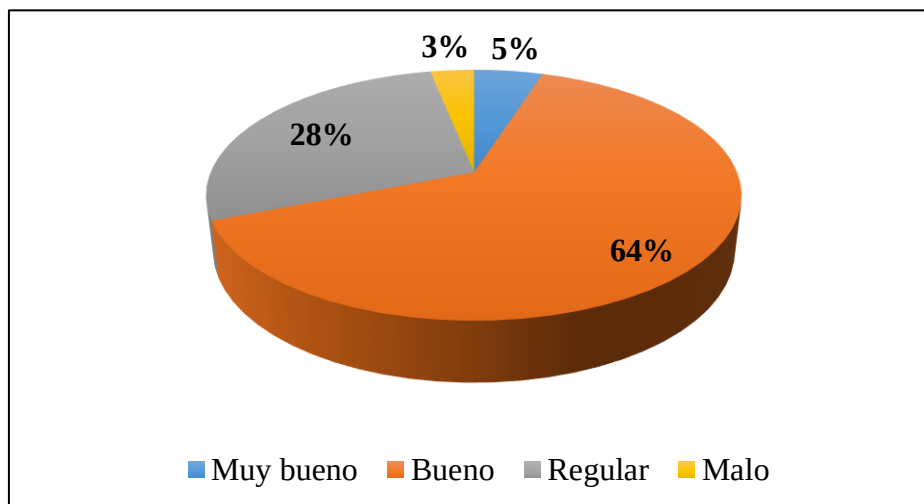


Figura 22: ¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la U.E.A Americana?

4.2. CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Luego del análisis de los datos obtenidos en campo se han elaborado las siguientes tablas y figuras que nos permiten visualizar la información procesada. No se consideró la chatarra de gran magnitud como los equipos de línea amarilla en desuso (Scoops, Dumper, Simbas, etc.), ya que estos cuando termina su vida útil primero deben ser dados de baja del inventario y luego evacuados a Lima para su posterior venta. En la Figura 23 se puede observar al personal de la U.E.A Americana realizando la segregación de los residuos.



Figura 23: Segregación de residuos sólidos

En la Tabla 4 presenta la generación total diaria de residuos sólidos en los días de estudio del 23/09/2019 al 30/09/2019 sumando un total de 8 días de los cuales el primer día no se contabilizó y se tomará como día 0.

Tabla 4: Generación total diaria de residuos sólidos (kg/día)

N°	Días de muestreo		Peso (kg /día)
1	Martes	24/09/2019	1489.87
2	Miércoles	25/09/2019	1444.33
3	Jueves	26/09/2019	1273.92
4	Viernes	27/09/2019	1344.85
5	Sábado	28/09/2019	1245.41
6	Domingo	29/09/2019	1348.84
7	Lunes	30/09/2019	1209.01
Promedio			1336.6

4.2.1. Pesado de residuos por áreas.

4.2.1.1. Comedor 39

En la Tabla 5 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el comedor 39. En la Figura 24 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 89% y un promedio de 105.09 kg/día. Todos los residuos del Comedor 39 son generados luego de que sus 320 comensales diarios han consumido sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena. Esto nos da una generación promedio de 0.37 kg/comensal /día.

Tabla 5: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 39 (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.70	0.50	0.00	0.10	0.40	0.40	0.20	0.33
Papeles	0.50	0.00	0.40	0.80	0.43	0.43	0.41	0.42
Cartones	2.53	0.50	0.00	0.00	2.00	0.00	1.30	0.90
Orgánicos	117.00	83.20	100.20	90.00	110.00	122.00	113.20	105.09
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	4.30	0.20	3.50	2.00	2.00	1.50	1.30	2.11
Plásticos duros	0.72	0.03	0.50	0.10	0.30	0.10	0.23	0.28
PETs	0.60	0.30	0.25	2.00	0.76	0.75	0.78	0.78
Bolsas	1.20	0.10	0.16	3.00	0.10	0.20	0.60	0.77
Generales	2.10	4.50	0.60	6.00	2.10	2.20	1.90	2.77
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	5.00	4.00	4.00	3.00	5.00	4.00	5.00	4.29
Sub Total	134.65	93.33	109.61	107.00	123.09	131.58	124.92	117.74

PETs: Polietileno Tereftalato

Plásticos duros: Poliestireno de alto impacto

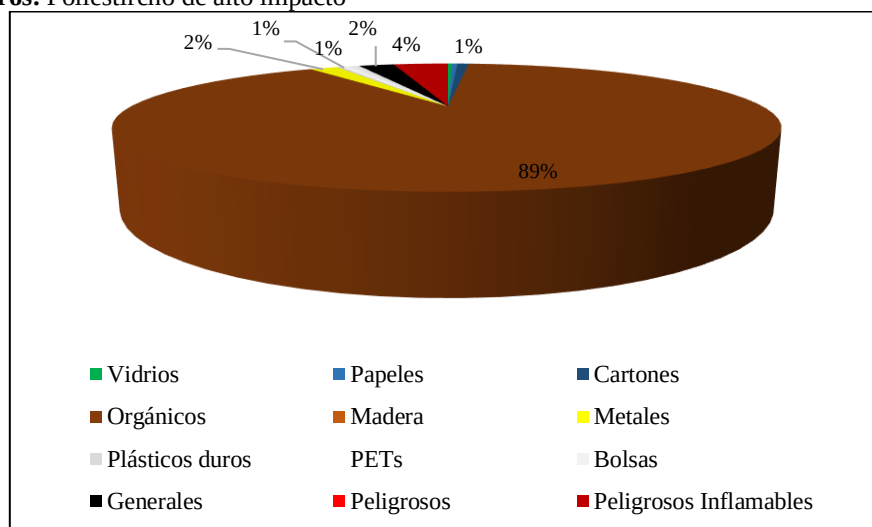


Figura 24: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 39

4.2.1.2. Comedor 38

En la Tabla 6 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el comedor 38. En la Figura 25 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 89% y un promedio de 105.37 kg/día. Todos los residuos del Comedor 38 son generados luego de que los 310 comensales diarios han consumido sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena. Esto nos da una generación promedio de 0.38 kg/comensal/día.

Tabla 6: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 38 (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.73	0.60	0.00	0.00	0.40	0.20	0.40	0.33
Papeles	0.53	0.10	0.40	0.80	0.40	0.70	0.34	0.47
Cartones	2.56	0.40	0.00	0.00	0.70	0.56	0.67	0.70
Orgánicos	125.00	83.50	105.10	70.00	121.00	125.00	108.00	105.37
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	4.60	0.20	3.60	2.00	2.10	4.00	1.40	2.56
Plásticos duros	0.70	0.10	0.10	0.10	0.30	0.15	0.17	0.23
PETs	0.70	0.30	0.25	2.00	0.40	0.60	0.50	0.68
Bolsas	1.20	0.10	0.10	3.00	1.10	0.20	1.00	0.96
Generales	2.00	4.50	0.60	6.00	3.28	2.10	0.28	2.68
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	4.00	5.00	3.00	6.00	3.00	5.00	3.00	4.14
Sub Total	142.02	94.80	113.15	89.90	132.68	138.51	115.76	118.12

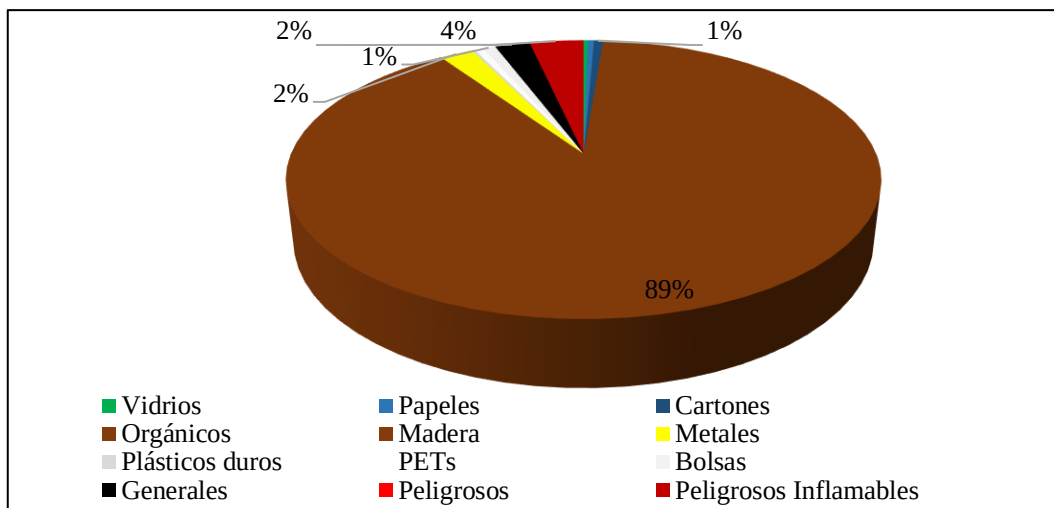


Figura 25: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 38

4.2.1.3. Comedor 37

En la Tabla 7 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el comedor 37. En la Figura 26 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 91% y un promedio de 114.77 kg/día. Todos los residuos del Comedor 37 son generados luego de que sus 300 comensales diarios han consumido sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena. Esto nos da una generación promedio de 0.42 kg/comensal/día.

Tabla 7: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 37 (Kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.76	0.40	0.00	0.00	0.60	1.40	1.30	0.64
Papeles	0.56	0.00	0.40	0.80	0.20	0.60	0.23	0.40
Cartones	2.50	0.50	0.00	0.00	0.00	2.00	0.10	0.73
Orgánicos	125.00	135.00	99.00	96.00	110.20	115.00	123.20	114.77
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	4.00	0.20	3.50	2.00	1.30	3.00	1.20	2.17
Plásticos duros	0.77	0.00	0.10	0.10	0.10	0.60	0.10	0.25
PETs	0.73	0.40	0.26	2.00	0.20	0.30	0.30	0.60
Bolsas	1.20	0.10	0.17	3.00	1.00	0.60	0.20	0.90
Generales	2.20	4.50	0.60	6.00	0.00	2.80	1.40	2.50
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	4.00	3.00	2.00	5.00	3.00	5.00	3.00	3.57
Sub Total	141.72	144.10	106.03	114.90	116.60	131.30	131.03	126.53

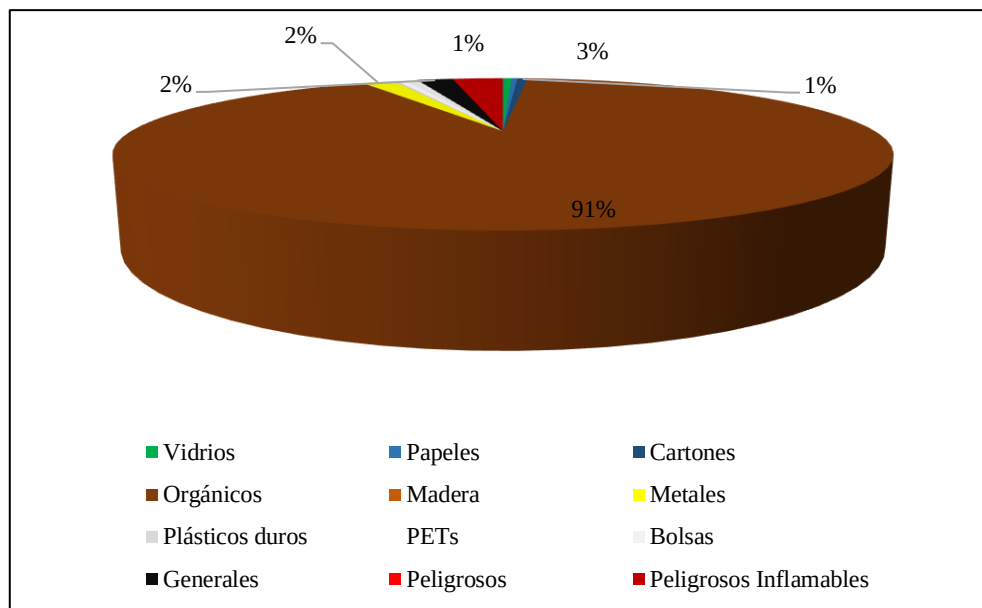


Figura 26: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 37

4.2.1.4. Campamento Potosi

En la Tabla 8 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el Campamento Potosi. En la Figura 27 podemos observar que los residuos de mayor generación son los generales con un 31% y un promedio 10.76 kg/día. Todos los residuos del Campamento Potosi son generados en de cada una de las viviendas de los 850 trabajadores que habitan en el campamento. Esto nos da una generación de 0.04 kg/trabajador/día

Tabla 8: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Campamento Potosi (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.60	1.10	0.80	0.00	0.70	0.60	0.55	0.62
Papeles	6.60	1.70	0.10	1.00	0.30	3.50	0.23	1.92
Cartones	3.00	0.00	10.20	10.20	8.00	6.00	0.28	5.38
Orgánicos	5.00	2.40	11.20	12.00	3.00	2.00	4.00	5.66
Madera	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.10	0.00	0.09
Metales	5.60	1.80	5.60	6.00	2.30	4.00	1.80	3.87
Plásticos duros	1.60	0.30	0.60	0.10	1.40	1.00	0.30	0.76
PETs	6.40	2.50	2.60	3.00	2.40	5.00	1.40	3.33
Bolsas	4.40	0.50	3.00	4.00	2.00	2.00	1.50	2.49
Generales	27.20	2.10	2.60	7.00	8.20	16.00	12.20	10.76
Peligrosos	0.10	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.02
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	60.50	12.40	36.70	43.80	28.35	40.20	22.26	34.89

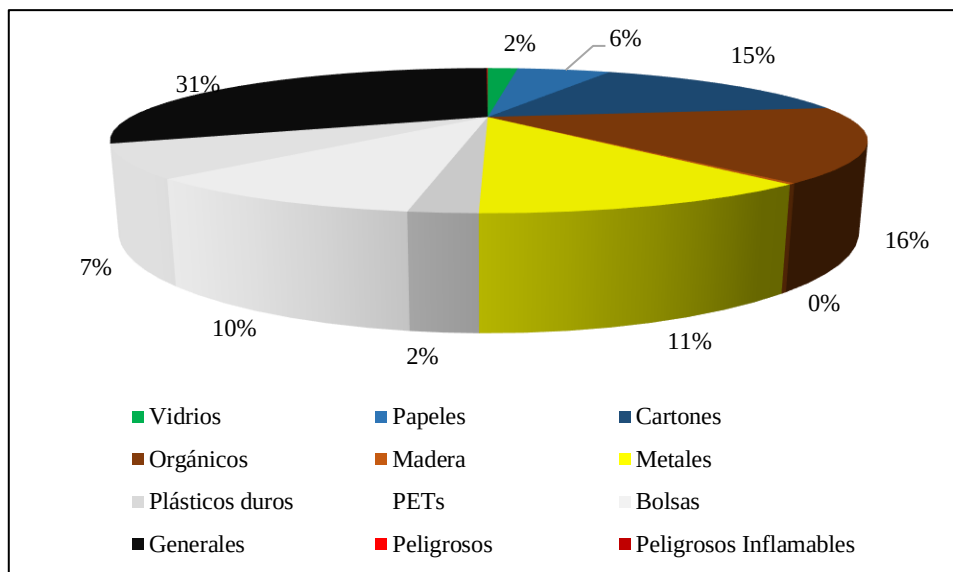


Figura 27: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Campamento Potosí

4.2.1.5. Comedor 16

En la Tabla 9 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el Comedor 16. En la Figura 28 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 93% y un promedio de 106.53 kg/día. Todos los residuos del Comedor 16 son generados luego que sus 360 comensales diarios han consumido sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena. Esto nos da una generación promedio de 0.32 kg/comensal/día.

Tabla 9: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 16 (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.29
Papeles	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.18	0.00	0.08
Cartones	0.00	3.00	0.00	0.00	0.50	0.47	0.30	0.61
Orgánicos	115.10	148.20	90.00	105.20	76.00	96.00	115.20	106.53
Madera	0.00	2.80	0.00	0.00	0.00	4.00	4.60	1.63
Metales	0.30	1.30	0.20	0.30	0.10	0.30	0.20	0.39
Plásticos duros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PETs	0.40	0.40	0.50	0.40	2.00	2.45	2.70	1.26
Bolsas	0.60	1.20	0.70	0.60	0.40	0.45	0.50	0.64
Generales	4.00	3.80	3.50	4.00	2.00	2.10	2.10	3.07
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	120.60	161.70	94.90	110.70	82.00	105.95	125.60	114.49

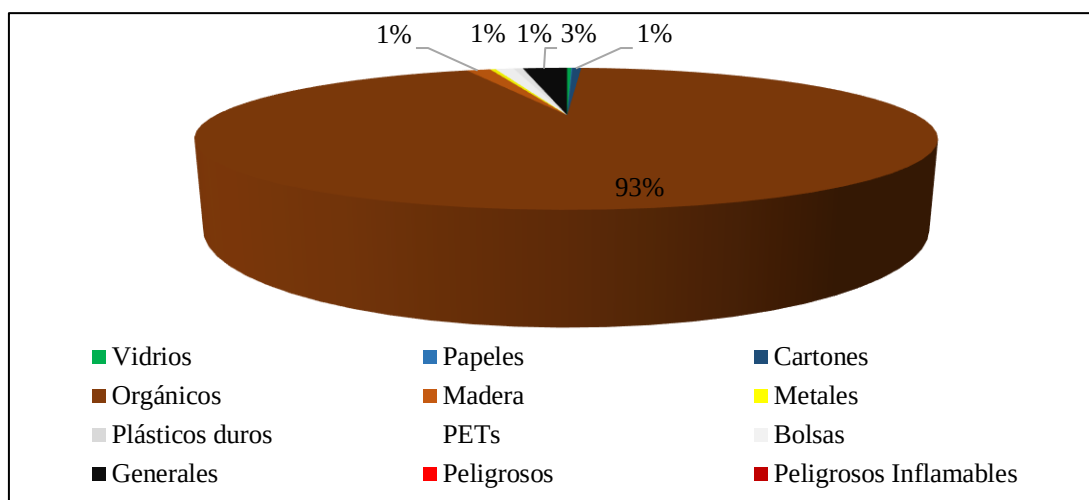


Figura 28: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 16

4.2.1.6. Comedor 8

En la Tabla 10 se muestran los pesos en Kilogramos de los residuos generados por el Comedor 8. En la Figura 29 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 95% y un promedio de 159.76 kg/día. Todos los residuos del Comedor 8 son generados luego que sus 400 comensales diarios han consumido sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena. Esto nos da una generación promedio de 0.42 kg/comensal/día.

Tabla 10: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor 8 (Kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papeles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cartones	4.10	4.10	3.40	4.10	4.00	3.80	4.00	3.93
Orgánicos	186.00	98.00	115.00	181.20	192.10	178.00	168.00	159.76
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	0.00	0.30	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	0.09
Plásticos duros	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.03
PETs	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.03
Bolsas	0.10	1.70	0.30	0.10	1.20	0.20	0.10	0.53
Generales	5.40	3.80	5.00	5.40	3.20	5.20	5.60	4.80
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	195.60	108.10	123.70	190.80	200.80	187.40	177.70	169.16

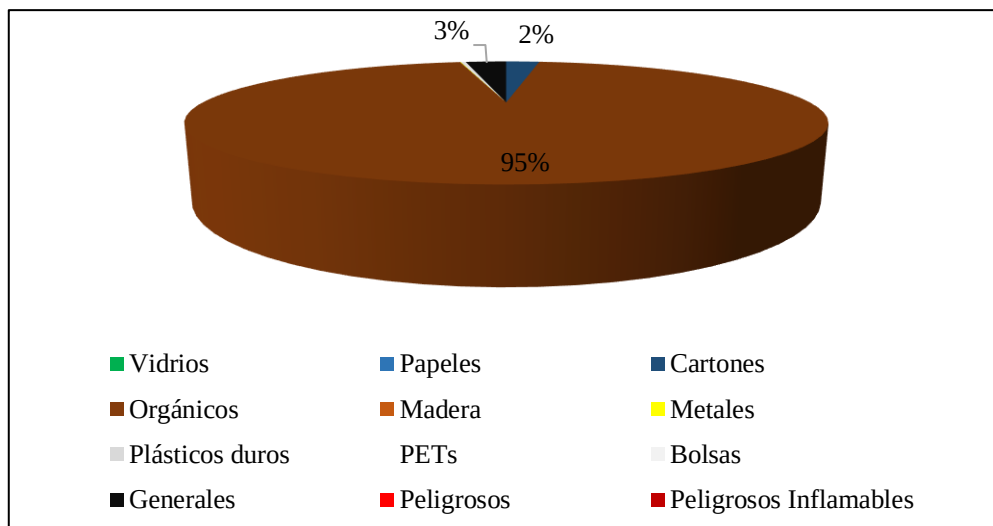


Figura 29: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor 8

4.2.1.7. Campamento Carmen

En la Tabla 11 se muestran los pesos en Kilogramos de los residuos generados por el Campamento Carmen. En la Figura 30 podemos observar que los residuos de mayor generación son los generales con un 40% y un promedio 17.071 kg/día. Todos los residuos del Campamento Carmen son generados en cada una de las viviendas de los 950 trabajadores que habitan en el campamento. Esto nos da una generación de 0.05 kg/trabajador/día.

Tabla 11: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Campamento Carmen (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.10	1.60	0.10	0.20	0.00	1.40	0.10	0.50
Papeles	0.40	1.10	0.40	0.30	0.20	1.00	0.40	0.54
Cartones	2.10	6.90	1.50	2.00	4.00	3.80	4.00	3.47
Orgánicos	8.30	21.40	8.30	8.00	6.00	20.00	7.00	11.29
Madera	0.00	0.00	7.40	0.00	0.00	6.20	0.00	1.94
Metales	1.40	1.90	1.30	1.20	1.00	1.20	1.10	1.30
Plásticos duros	1.20	12.10	0.80	1.00	0.80	0.40	0.20	2.36
PET	1.90	2.90	1.50	1.30	2.00	2.10	1.30	1.86
Bolsas	3.90	4.20	3.50	3.50	1.20	3.50	0.10	2.84
Generales	19.00	36.30	16.00	19.00	3.20	14.00	12.00	17.07
Peligrosos	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.15	0.00	0.05
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	38.40	88.40	40.80	36.60	18.40	53.75	26.20	43.22

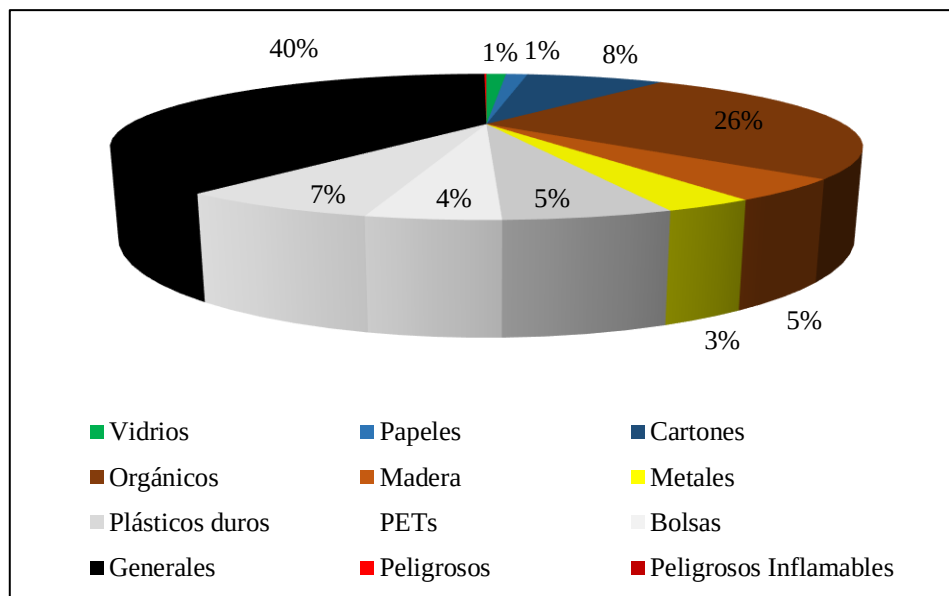


Figura 30: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Campamento Carmen.

4.2.1.8. Comedor Eloyda

En la Tabla 12 se muestran los pesos en Kilogramos de los residuos generados por el Comedor Eloyda. En la Figura 31 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 87% y un promedio de 73.9 kg/día. Todos los residuos del Comedor Eloyda se generan luego de que sus 290 comensales diarios han consumido sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena. Esto nos da una generación promedio de 0.29 kg/comensal/día.

Tabla 12: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Comedor Eloyda (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	1.50	0.00	0.00	0.00	0.5	0.00	0.10	0.27
Papeles	0.80	0.00	0.00	0.00	1.40	0.00	0.30	0.36
Cartones	0.40	4.90	3.20	3.00	3.00	2.20	2.80	2.79
Orgánicos	55.40	101.80	70.00	80.00	108.10	54.00	48.00	73.90
Madera	1.50	0.00	0.00	0.00	0.21	0.20	1.00	0.42
Metales	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.14
Plásticos duros	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.06
PET	0.00	0.40	0.10	0.10	0.20	0.10	0.00	0.13
Bolsas	1.00	0.10	1.00	1.00	0.10	0.40	1.00	0.66
Generales	5.00	3.60	5.00	4.30	2.40	4.00	2.50	3.83
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	4.00	3.00	3.00	2.00	4.00	2.00	2.00	2.86
Sub Total	70.10	114.10	82.30	90.40	119.41	62.90	58.30	85.36

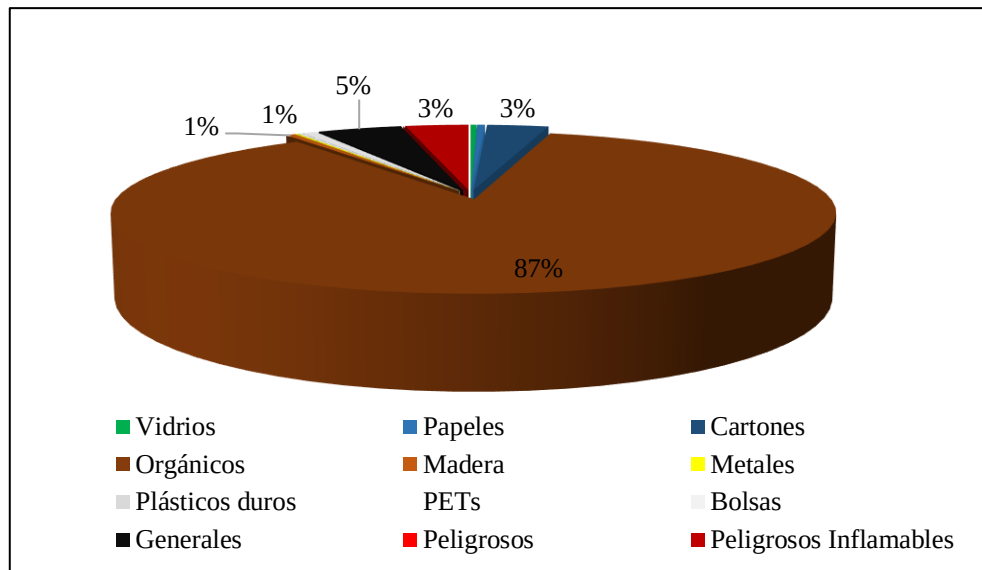


Figura 31: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Comedor Eloyda

4.2.1.9. Campamento Eloyda

En la Tabla 13 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el Campamento Eloyda. En la Figura 32 podemos observar que los residuos de mayor generación son los generales con un 42% y un promedio 7.17 kg/día. Todos los residuos del Campamento Eloyda se generan en cada una de las viviendas de los 400 trabajadores que habitan en el campamento. Esto nos da una generación de 0.043 kg/trabajador/día.

Tabla 13: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Campamento Eloyda (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.50	0.00	0.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.11
Papeles	0.00	0.00	0.40	0.00	0.18	0.10	0.30	0.14
Cartones	1.00	1.80	0.10	3.00	2.20	2.10	1.80	1.71
Orgánicos	1.50	3.20	1.00	8.00	9.00	7.00	4.00	4.81
Madera	0.80	0.00	0.00	0.00	0.20	0.10	0.31	0.20
Metales	2.00	2.40	0.10	0.00	0.10	2.00	0.13	0.96
Plásticos duros	1.50	0.00	0.30	0.00	0.00	0.10	0.00	0.27
PET	0.10	1.60	0.50	0.10	0.10	0.00	0.10	0.36
Bolsas	1.50	0.20	4.10	1.00	0.60	0.40	1.00	1.26
Generales	7.00	26.60	1.50	4.30	3.20	5.00	2.60	7.17
Peligrosos	0.00	0.10	0.00	0.15	0.00	0.00	0.15	0.06
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	15.90	35.90	8.10	16.55	15.58	17.00	10.39	17.06

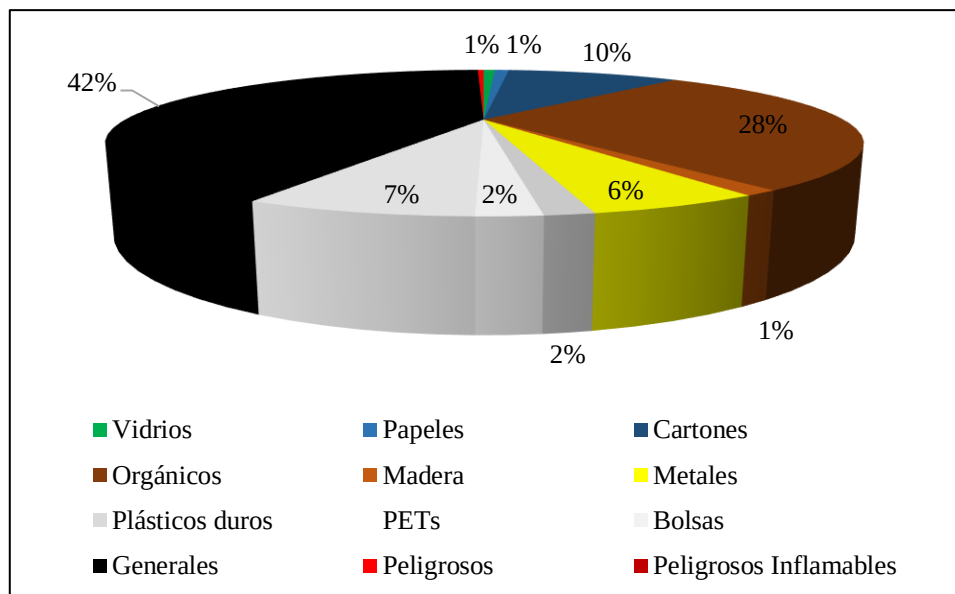


Figura 32: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Campamento Eloyda

4.2.1.10. Mina

En la Tabla 14 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el área de Mina. En la Figura 33 podemos observar que los residuos de mayor generación son los metálicos con un 33% y un promedio de 10.33 kg/día, todos los residuos del área de Mina son generados en las operaciones en las distintas zonas de interior mina sin incluir el desmonte y el mineral. En promedio salen 160 volquetes diarios con mineral extraído de interior mina hacia la Planta Concentradora para ser almacenado y luego procesado, cada uno con una capacidad promedio de carga de 10 toneladas, lo cual nos da una generación 0.019 kg/tonelada de mineral/día.

Tabla 14: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del área de Mina (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.20	3.20	0.00	1.60	0.00	3.20	0.40	1.23
Papeles	0.50	0.40	0.60	0.10	0.20	0.40	0.10	0.33
Cartones	0.10	0.40	1.10	1.40	0.40	0.80	1.20	0.77
Orgánicos	4.00	5.50	4.65	6.70	3.10	2.00	3.00	4.14
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	23.10	6.10	8.00	27.80	0.10	5.20	2.00	10.33
Plásticos duros	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03
PETs	0.20	0.50	2.30	0.20	1.10	2.00	0.20	0.93
Bolsas	3.70	2.30	3.90	3.10	1.20	2.30	1.00	2.50
Generales	2.70	2.10	3.20	8.20	1.10	2.40	1.50	3.03
Peligrosos	0.00	6.00	28.00	0.00	0.00	8.00	0.00	6.00
Peligrosos Inflamables	0.00	1.40	12.30	1.40	0.00	1.20	0.00	2.33
Sub Total	34.50	28.00	64.05	50.50	7.20	27.50	9.50	31.61

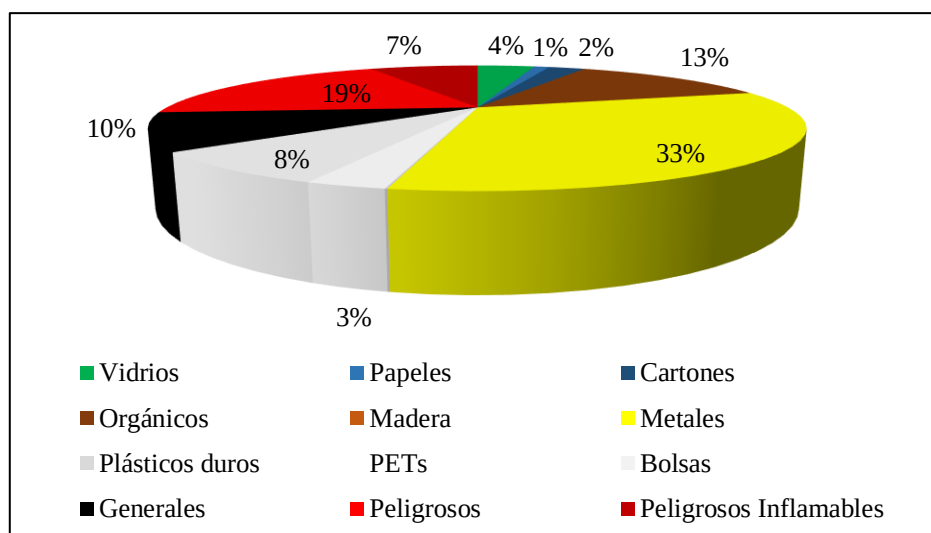


Figura 33: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del área de Mina

4.2.1.11. Taller de Mantenimiento

En la Tabla 15 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el área del Taller de Mantenimiento. En la Figura 34 podemos observar que los residuos de mayor generación son los peligrosos inflamables con un 79% y un promedio de 142.57 kg/día. Todos los residuos del Taller de Mantenimiento son generados en los distintos mantenimientos a los equipos tanto preventivos como correctivos, el objetivo del área de Mantenimiento es maximizar la disponibilidad de los equipos para la producción, su proceso principal es realizar el mantenimiento de 12 equipos en promedio por día, lo cual da como resultado una generación 15.089 kg/mantenimiento equipo /día.

Tabla 15: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Taller de Mantenimiento (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
Papeles	0.00	0.00	4.00	0.00	3.00	2.00	0.00	1.29
Cartones	0.10	4.50	1.80	1.40	0.00	1.10	0.80	1.39
Orgánicos	1.70	0.40	3.00	1.80	0.80	1.50	0.40	1.37
Madera	0.00	0.00	0.00	16.00	4.00	0.00	0.00	2.86
Metales	7.10	9.60	0.00	6.60	6.00	0.00	3.60	4.70
Plásticos duros	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.10	0.00	0.03
PET	3.10	0.60	1.30	0.20	0.10	0.20	0.10	0.80
Bolsas	4.30	3.30	1.00	3.00	2.90	0.20	0.20	2.13
Generales	1.80	4.20	8.60	3.20	0.80	1.60	2.00	3.17
Peligrosos	20.00	22.00	18.00	24.00	20.00	26.00	15.00	20.71
Peligrosos Inflamables	198.00	183.00	156.00	141.00	92.00	140.00	88.00	142.57
Sub Total	236.20	227.60	194.10	197.20	129.60	172.70	110.10	181.07

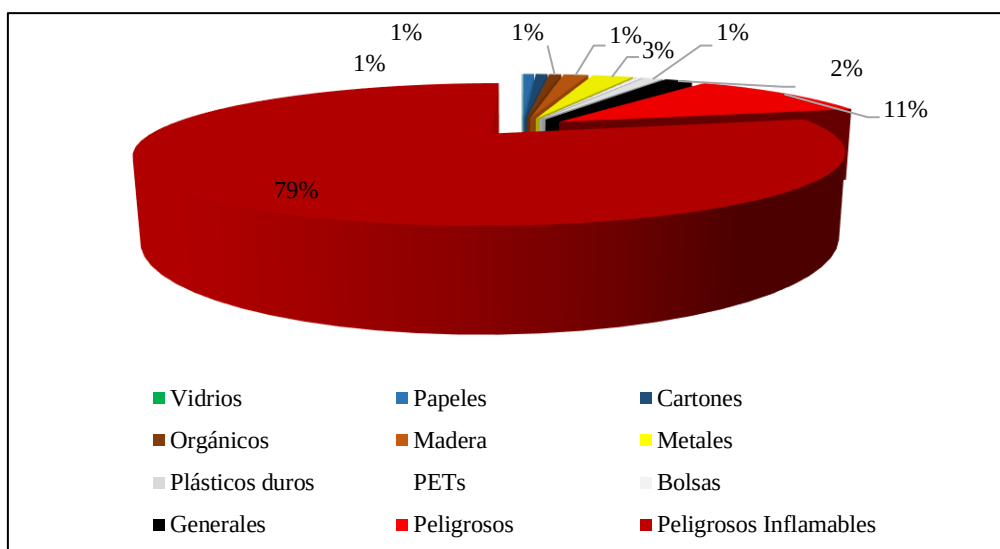


Figura 34: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Taller de Mantenimiento

4.2.1.2. Planta Concentradora

En la Tabla 16 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el área de Planta Concentradora. En la Figura 35 podemos observar que los residuos de mayor generación son los peligrosos con un 67% y un promedio de 97.571 kg/día. Todos los residuos de la Planta Concentradora son generados en distintos procesos químicos y físicos que se realizan, sin incluir el relave. Según el Instrumento de Gestión Ambiental vigente “Actualización del EIA del Proyecto Ampliación de Mina y Planta Berna N°02 de 1800 a 5000 TMD de la U.E.A Americana” aprobado por el MINEM con RD. N°040-2019/MEM-DGAAM el 14 de marzo del 2019, se producen 5000 Toneladas de mineral al día en la Planta concentradora, lo cual nos da una generación de 0.029 kg/ tonelada de mineral/día.

Tabla 16: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos de Planta Concentradora (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.05	0.65	0.55	0.19	0.60	0.63	0.55	0.46
Papeles	0.00	0.60	0.50	0.20	0.60	0.20	0.24	0.33
Cartones	0.18	0.58	0.55	2.05	0.54	0.13	0.40	0.63
Orgánicos	30.28	44.15	40.25	30.50	0.18	32.00	41.00	31.19
Madera	16.35	11.03	0.00	4.58	0.45	11.00	4.60	6.86
Metales	2.30	5.18	4.75	1.16	1.70	1.20	1.90	2.60
Plásticos duros	6.50	0.23	0.20	0.43	1.00	0.90	1.10	1.48
PETs	0.08	0.05	0.05	0.10	0.04	0.30	0.80	0.20
Bolsas	0.88	1.10	0.98	5.45	1.10	1.30	0.90	1.67
Generales	1.08	1.78	1.75	6.75	1.50	1.40	1.60	2.26
Peligrosos	104.00	102.00	82.00	94.00	108.00	95.00	98.00	97.57
Peligrosos Inflamables	2.00	2.00	0.00	1.00	0.00	3.00	3.00	1.57
Sub Total	163.68	169.33	131.58	146.40	115.71	147.06	154.09	146.83

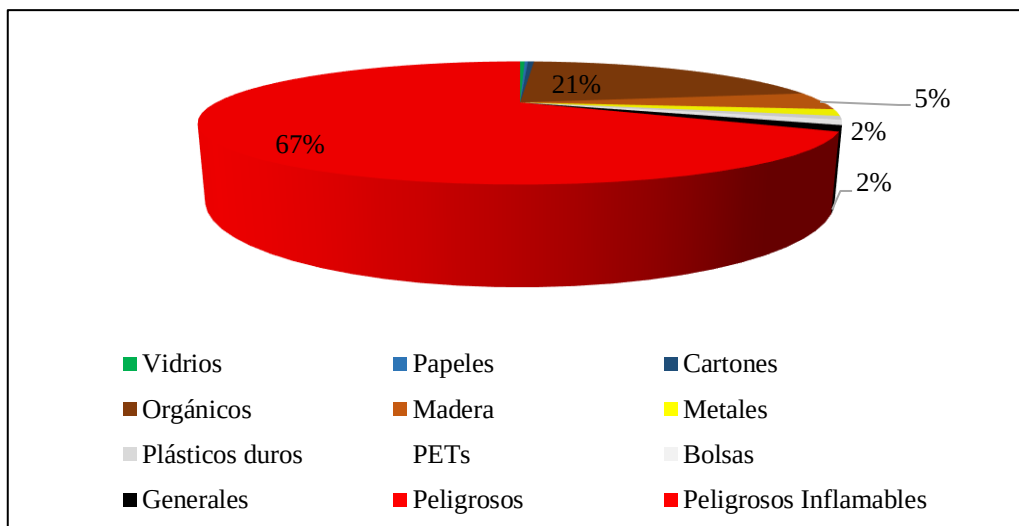


Figura 35: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos de la Planta Concentradora

4.2.1.13. Centro Médico

En la Tabla 17 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el Centro Médico Suiza Lab. En la Figura 36 podemos observar que los residuos de mayor generación son los peligrosos con un 58% y un promedio de 1.814 kg/día. Todos los residuos del Centro Médico son generados las atenciones médicas a los pacientes. En promedio se atienden a 18 pacientes, lo cual nos da como resultado 0.173 kg/paciente /día.

Tabla 17: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del Centro Médico Suiza Lab (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papeles	0.10	0.10	0.00	0.20	0.10	0.20	0.10	0.11
Cartones	0.10	0.00	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.04
Orgánicos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plásticos duros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PETs	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00	0.10	0.03
Bolsas	0.20	0.40	0.40	0.20	0.40	0.20	0.20	0.29
Generales	0.20	0.30	0.20	0.60	0.50	2.00	2.00	0.83
Peligrosos	2.00	1.70	2.10	2.70	1.00	0.80	2.40	1.81
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	2.60	2.50	2.80	3.70	2.20	3.20	4.80	3.11

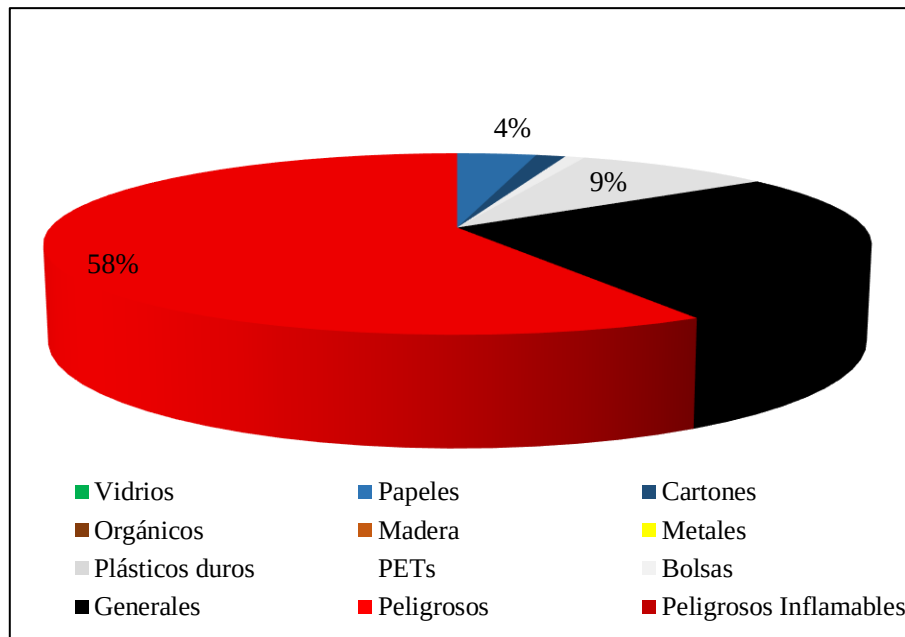


Figura 36: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos Sólidos del Centro Médico

4.2.1.14. Almacén

En la Tabla 18 se muestran los pesos en kilogramos de los residuos generados por el Almacén. En la Figura 37 podemos observar que los residuos de mayor generación son las bolsas con un 37% y un promedio de 1.314 kg/día. Todos los residuos del Almacén son generados en de los despachos de materiales a las distintas áreas. En promedio se despachan 80 órdenes de materiales para las distintas áreas, lo cual nos da como resultado 0.044 kg/despacho/día.

Tabla 18: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos del área de Almacén (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43
Papeles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.14
Cartones	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09
Orgánicos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	0.00	3.20	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.91
Plásticos duros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PETs	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.14
Bolsas	1.50	0.00	3.00	0.00	2.60	0.60	1.50	1.31
Generales	2.30	0.00	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	3.80	6.20	4.80	3.20	2.60	2.60	1.50	3.53

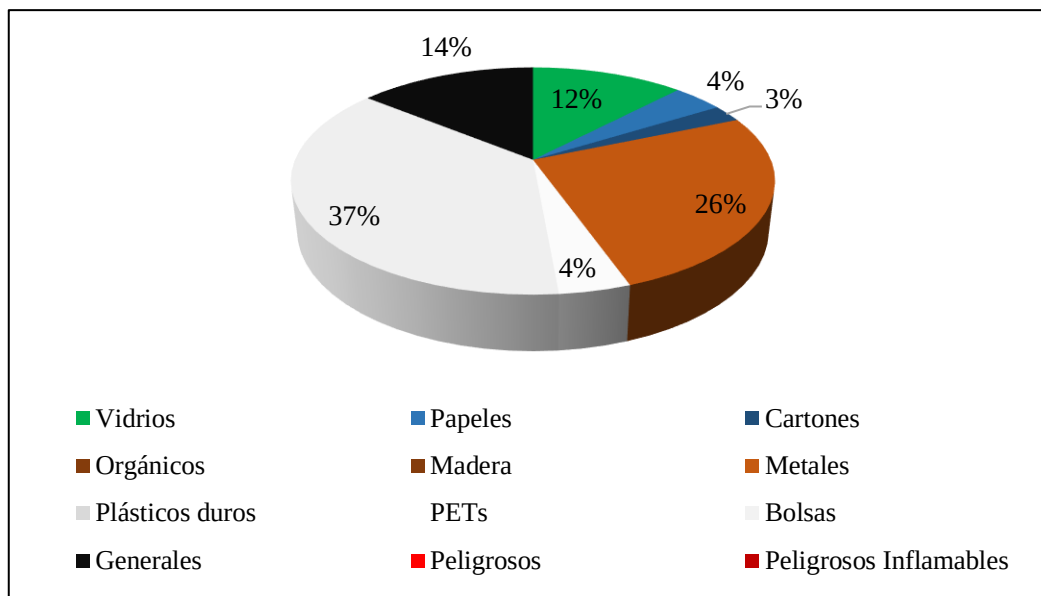


Figura 37: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Almacén

4.2.1.15. Oficinas

En la Tabla 19 se muestran los pesos kilogramos de los residuos generados por el área de Oficinas. En la Figura 38 podemos observar que los residuos de mayor generación son los generales con un 56% y un promedio de 3.671 kg/día. Todos los residuos de las Oficinas son generados en cada uno de los ambientes de las 8 oficinas del edificio, lo cual nos da como resultado 0.82 kg/oficina/día.

Tabla 19: Resultados de la Caracterización de residuos sólidos de las Oficinas (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papeles	0.00	0.00	0.00	3.20	0.00	0.91	0.00	0.59
Cartones	1.20	0.00	1.10	0.10	1.20	0.90	0.00	0.64
Orgánicos	0.00	0.40	0.00	0.00	0.00	0.34	0.40	0.16
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.23	0.00	0.18
Metales	0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.40	0.00	0.11
Plásticos duros	0.50	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.14
PETs	0.20	0.10	0.50	0.20	0.20	0.10	0.10	0.20
Bolsas	1.00	0.90	1.40	0.60	1.00	0.40	0.90	0.89
Generales	6.40	3.10	4.50	1.00	6.40	1.20	3.10	3.67
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	9.30	4.50	7.90	5.10	9.30	5.48	4.50	6.58

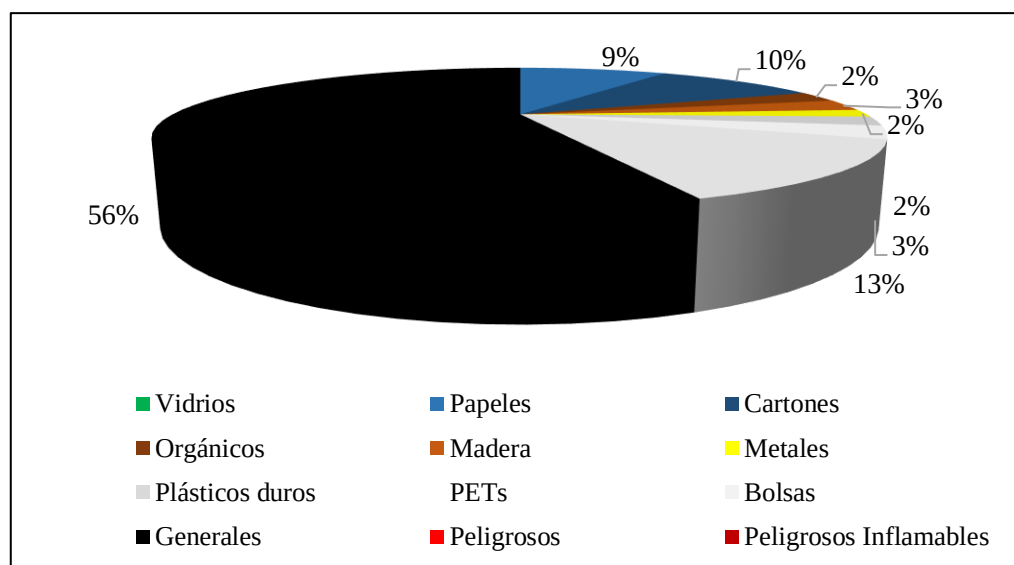


Figura 38: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos de las Oficinas

4.2.1.16. Hotel Comedor - Staff

En la Tabla 20 se muestran los pesos kilogramos de los residuos generados por el Hotel Comedor Staff. En la Figura 39 podemos observar que los residuos de mayor generación son los orgánicos con un 90% y un promedio de 118.03 kg/día. Todos los residuos del Hotel Comerador – Staff son generados en las respectivas habitaciones del hotel y luego que sus 220 huéspedes consuman sus respectivas raciones en el desayuno, almuerzo y cena, lo cual nos da una generación promedio de 0.594 kg/ huésped/ día.

Tabla 20: Resultados de la Caracterización del Hotel Comedor Staff (Kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.20	0.00	2.30	0.20	0.10	1.20	1.00	0.71
Papeles	0.70	10.50	2.60	0.70	0.60	5.00	2.10	3.17
Cartones	0.60	0.80	0.00	0.60	0.20	0.80	0.00	0.43
Orgánicos	105.00	121.56	128.00	119.50	126.00	105.00	121.20	118.04
Madera	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Metales	0.20	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	0.10	0.07
Plásticos duros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PETs	0.50	0.30	0.50	0.50	0.40	0.20	0.50	0.41
Bolsas	1.20	1.60	0.50	1.20	1.00	0.80	0.40	0.96
Generales	6.50	5.20	1.80	6.50	6.00	4.00	1.10	4.44
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	2.00	3.00	3.00	4.00	1.50	2.00	2.00	2.50
Sub Total	116.90	142.96	138.70	133.40	135.80	119.00	128.40	130.74

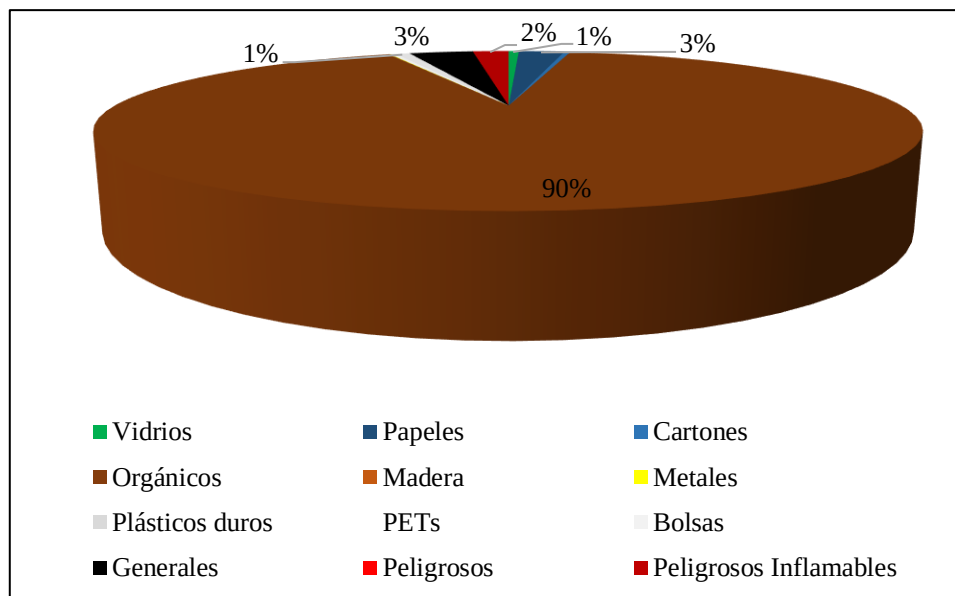


Figura 39: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Hotel Comedor-Staff

4.2.1.17. Taller Carpintería

En la Tabla 21 se muestran los pesos kilogramos de los residuos generados por el área de Taller de Carpintería. En la Figura 40 podemos observar que los residuos de mayor generación son la madera con un 56% y un promedio de 2.429 kg/día. Todos los residuos de Taller de Carpintería son generados en los procesos de corte, armado, pulido, pegado que se realizan en el Taller. En promedio se elaboran 14 productos de madera, lo cual nos da una generación promedio de 0.312 kg/ producto / día.

Tabla 21: Resultados de la Caracterización del Taller Carpintería (kg/día)

TIPO DE RESIDUOS	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19	Promedio
Vidrios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Papeles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Cartones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Orgánicos	1.20	0.00	0.00	1.20	1.00	0.00	1.00	0.63
Madera	0.00	8.00	9.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.43
Metales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plásticos duros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
PETs	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bolsas	0.70	0.50	0.70	0.70	0.50	0.70	0.40	0.60
Generales	0.00	0.00	3.00	0.00	2.00	0.00	0.00	0.71
Peligrosos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peligrosos Inflamables	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sub Total	1.90	8.50	12.70	1.90	3.50	0.70	1.40	4.37

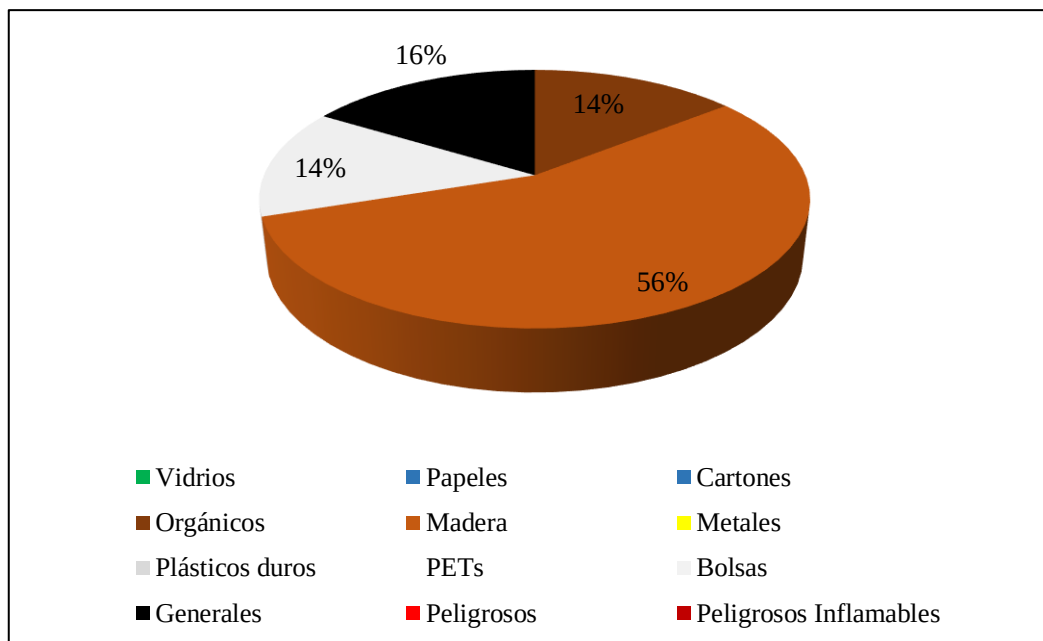


Figura 40: Pesos y porcentajes promedio de generación de residuos sólidos del Taller de Carpintería

4.2.2. Pesado promedio diario

En la Tabla 22 se detallan las cantidades totales de residuos sólidos recolectados por tipo.

Tabla 22: Generación total de residuos sólidos (kg)

Áreas	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19
Comedor 39	134.65	93.33	109.61	107.00	123.09	131.58	124.92
Comedor 38	142.02	94.80	113.15	89.90	132.68	138.51	115.76
Comedor 37	141.72	144.10	106.03	114.90	116.60	131.30	131.03
Campamento Potosi	60.50	12.40	36.70	43.80	28.35	40.20	22.26
Comedor 16	120.60	161.70	94.90	110.70	82.00	105.95	125.60
Comedor 8	195.60	108.10	123.70	190.80	200.80	187.40	177.70
Campamento Carmen	38.40	88.40	40.80	36.60	18.40	53.75	26.20
Comedor Eloyda	70.10	114.10	82.30	90.40	119.41	62.90	58.30
Campamento Eloyda	15.90	35.90	8.10	16.55	15.58	17.00	10.39
Mina	34.50	28.00	64.05	50.50	7.20	27.50	9.50
Taller de mantenimiento	236.20	227.60	194.10	197.20	129.60	172.70	110.10
Planta Concentradora	163.68	169.33	131.58	146.40	115.71	147.06	154.09
Centro Médico	2.60	2.50	2.80	3.70	2.20	3.20	4.80
Almacén	3.80	6.20	4.80	3.20	2.60	2.60	1.50
Oficinas	9.30	4.50	7.90	5.10	9.30	5.48	4.50
Hotel-Comedor Staff	116.90	142.96	138.70	133.40	135.80	119.00	128.40
Taller de carpintería	1.90	8.50	12.70	1.90	3.50	0.70	1.40

En la Tabla 23 se puede apreciar las cantidades de generación promedio por tipo de residuo. Los residuos orgánicos son los de mayor generación y los plásticos duros los de menor generación con 842.7 kg/día y 5.92 kg/día respectivamente.

Tabla 23: Generación promedio en kg/día de los residuos sólidos de la U.E.A Americana por tipo de residuo

Tipo de residuo	Total kg	Promedio kg/día
Vidrios	41.56	5.94
Papeles	72.07	10.30
Cartones	169.49	24.21
Orgánicos	5898.91	842.70
Madera	116.15	16.59
Metales	226.22	32.32
Plásticos duros	41.42	5.92
PETs	82.14	11.74
Bolsas	149.58	21.37
Generales	512.91	73.27
Peligrosos	883.60	126.23
Peligrosos Inflamables	1146.80	163.83
Total	9340.84	1334.41

En la Figura 41 se observa que los residuos orgánicos constituyen un 63% del total, la mayor cantidad de estos residuos son restos de comida generados en los comedores. El segundo residuo de mayor generación son los peligrosos inflamables con un 12 %, la mayoría de estos residuos provienen de los mantenimientos preventivos y correctivos realizados en el área de Taller Mantenimiento. En tercer lugar, los residuos peligrosos con un 10 % y se generan mayormente por los envases de los productos químicos utilizados en los procesos de la Planta Concentradora. Al igual que la Unidad Minera Yauli la U.E.A Americana tiene entre sus 3 residuos de mayor generación a los residuos orgánicos y peligrosos inflamables, pero en menores cantidades ya que U.E.A Americana genera 842.7 kg/día de residuos orgánicos y 163.83 kg/día de residuos peligrosos inflamables, mientras la Unidad Yauli genera 1434.82 kg/día de residuos orgánicos y 1100.3 kg/día de residuos peligrosos inflamables (Vega, 2018).

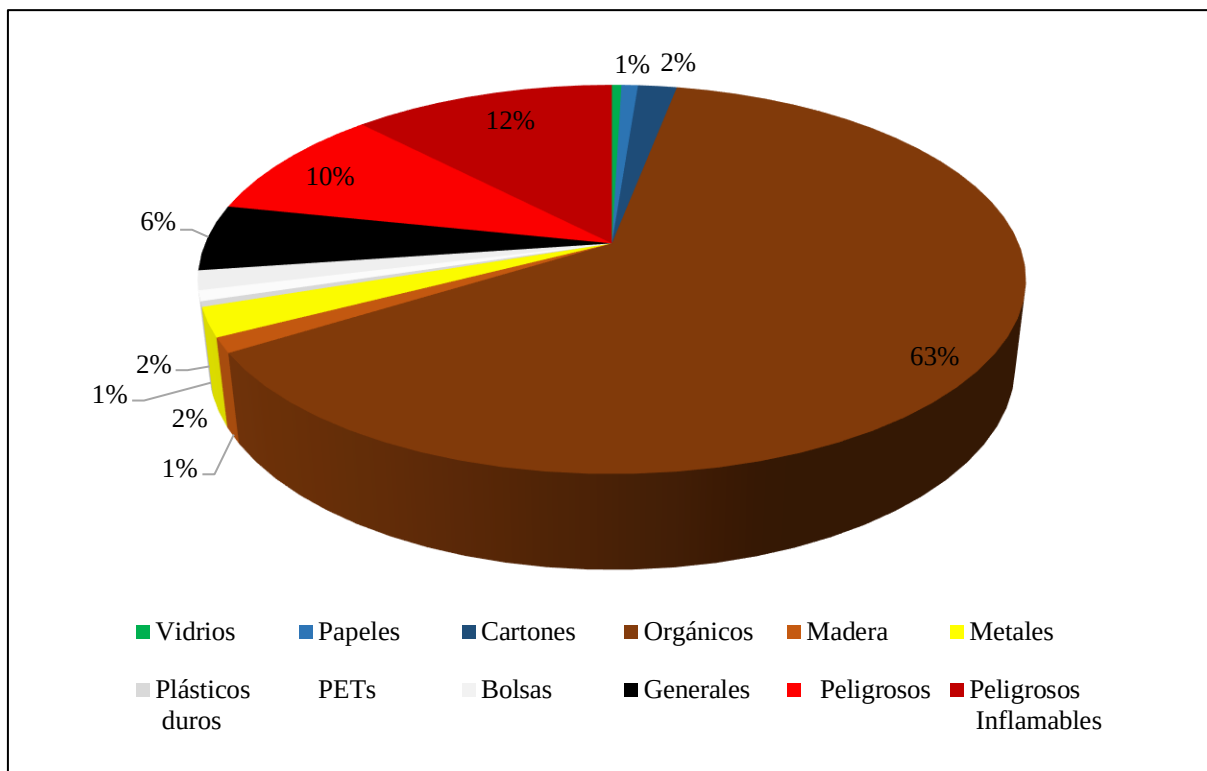


Figura 41: Porcentajes promedios de generación de residuos por tipo en kg/día de la U.E.A. Americana.

4.2.3. Volúmenes y densidad de los residuos de las áreas de la U.E.A. Americana

En la Tabla 24 se puede observar los volúmenes registrados diariamente de los residuos sólidos de la U.E.A Americana. El área de con mayor volumen de generación de residuos es la Planta Concentradora, seguido del Campamento Carmen.

Tabla 24: Volúmenes diarios de los residuos sólidos de la U.E.A Americana (m³)

ÁREA	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/19	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19
Comedor 39	0.40	0.35	0.40	0.35	0.35	0.37	0.37
Comedor 38	0.40	0.37	0.40	0.32	0.35	0.36	0.36
Comedor 37	0.41	0.35	0.43	0.32	0.35	0.35	0.34
Campamento Potosi	0.33	0.33	0.41	0.31	0.31	0.30	0.34
Comedor 16	0.43	0.36	0.40	0.40	0.38	0.38	0.36
Comedor 8	0.45	0.42	0.34	0.34	0.42	0.41	0.38
Campamento Carmen	0.57	0.43	0.45	0.45	0.44	0.48	0.45
Comedor Eloyda	0.29	0.31	0.35	0.25	0.32	0.28	0.30
Campamento Eloyda	0.30	0.21	0.24	0.20	0.21	0.26	0.23
Mina	0.40	0.40	0.32	0.39	0.37	0.38	0.37
Taller de mantenimiento	0.39	0.37	0.27	0.40	0.33	0.36	0.39
Planta Concentradora	0.64	0.62	0.61	0.59	0.60	0.65	0.55
Centro Médico	0.13	0.21	0.16	0.15	0.18	0.17	0.28
Almacén	0.18	0.20	0.20	0.18	0.19	0.16	0.15
Oficinas	0.21	0.21	0.30	0.22	0.19	0.22	0.20
Hotel-Comedor Staff	0.30	0.25	0.30	0.28	0.29	0.27	0.30
Taller de carpintería	0.11	0.35	0.11	0.11	0.39	0.12	0.11

En la Tabla 25 se puede observar las densidades de los residuos calculadas para las distintas áreas.

Tabla 25: Densidades diarias de los residuos sólidos de la U.E.A Americana (kg/m³)

ÁREA	Martes 24/09/19	Miércoles 25/09/36	Jueves 26/09/19	Viernes 27/09/19	Sábado 28/09/19	Domingo 29/09/19	Lunes 30/09/19
Comedor 39	333.35	266.85	273.86	303.80	354.44	351.46	335.88
Comedor 38	351.59	254.90	283.58	280.77	379.34	385.18	324.13
Comedor 37	342.50	409.13	247.41	358.85	328.75	378.08	379.99
Campamento Potosi	186.09	37.85	88.69	142.26	91.35	132.69	65.49
Comedor 16	281.40	443.59	237.84	277.61	217.60	277.53	344.56
Comedor 8	431.60	255.17	358.74	563.39	473.99	459.73	462.48
Campamento Carmen	67.20	206.27	90.52	81.20	41.73	112.49	58.45
Comedor Eloyda	239.17	367.66	235.31	359.83	370.09	228.02	193.23
Campamento Eloyda	53.35	173.52	34.26	82.96	75.76	66.37	45.85
Mina	87.00	70.17	198.51	129.77	19.49	72.50	25.89
Taller de mantenimiento	606.95	607.94	729.68	494.23	398.62	473.77	284.72
Planta Concentradora	256.58	271.73	215.40	248.70	193.33	225.31	279.30
Centro Médico	19.92	11.80	18.04	24.23	12.41	19.11	17.17
Almacén	20.85	31.47	24.36	17.56	13.53	16.24	9.82
Oficinas	43.40	21.75	26.29	23.01	49.04	24.72	22.84
Hotel-Comedor Staff	395.52	569.05	461.58	470.97	467.25	435.27	434.43
Taller de carpintería	17.14	24.48	114.58	16.77	8.88	5.92	13.22

4.3.ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MINIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA U.E.A AMERICANA DE CÍA MINERA CASAPALCA S.A.

El plan de manejo de residuos sólidos es un instrumento que da las pautas para una mejor gestión de los residuos, siguiendo los lineamientos establecidos en la normatividad actual. La propuesta de Plan de minimización y manejo se elaboró en base al diagnóstico inicial, las inspecciones realizadas a las diferentes áreas de la U.E.A Americana y la caracterización de los residuos sólidos. La implementación del presente plan, permitirá el manejo adecuado de los residuos sólidos generados dentro de las instalaciones de la empresa generados como resultado de las actividades propias del proceso productivo empleando técnicas de minimización, aprovechamiento y segregación; además se definen las consideraciones a tomar para el almacenamiento, recojo, transporte y disposición final de los mismos, comprendiendo todas las áreas de la U.E.A Americana. El plan abarca también a todas las empresas especializadas que trabajan directamente con la empresa.

A fin de a hacer efectiva la ejecución del presente Plan de minimización y manejo de residuos sólidos, es necesario que incluya las soluciones a los problemas detectados, las

cuales se describen en la Tabla 26. Las soluciones se desarrollan en los distintos puntos del plan de manejo.

Tabla 26: Problemas detectados en la U.E.A Americana sobre el manejo de residuos sólidos

Problema	Causa	Efecto (Diagnóstico)	Acción Correctiva
Residuos orgánicos son los que se generan en mayor cantidad.	Los comedores preparan más raciones que el número de trabajadores que tienen asignados.	Menor tiempo de vida útil para el relleno sanitario.	Ejecutar un proyecto de aprovechamiento de la merma orgánica de los comedores para la alimentación de los animales de granja de las comunidades cercanas. Ejecutar un proyecto de generación de compost para luego este ser aprovechado en la reforestación de las áreas degradadas.
Mezcla de residuos Peligrosos en recipientes de almacenamiento.	Mezcla de residuos de trapos impregnados con aceites y grasas, y cajas de cartón con residuos de explosivos.	Aumenta la potencialidad de peligro de los residuos mezclados.	Separar los residuos peligrosos generados, disponiéndolos de acuerdo con sus características. Ampliación del Almacén temporal de residuos peligrosos de la Zona “El Carmen” en una capacidad suficiente para almacenar los 142.57 kg/día de residuos peligrosos inflamables generados por el área de Taller Mantenimiento.
Falta de mantenimiento de los Centros de acopio temporal de residuos sólidos.	Falta de personal para realizar el mantenimiento.	Inadecuada segregación, no cumplir con la NTP 900.058.2019.	Tomar personal reubicado por accidentes y/o enfermedades ocupacionales de otras áreas, capacitar al personal en materia de residuos sólidos, y destinarlos para el mantenimiento de los 34 centros de acopio temporal de residuos sólidos.
Desconocimiento del personal sobre el código de colores para la correcta segregación de residuos sólidos.	Las capacitaciones sobre residuos sólidos son teóricas no se realizan talleres o dinámicas sobre el código de colores.	Personal no interioriza el código de colores de los residuos sólidos, lo que genera una inadecuada segregación, no cumplir con la NTP 900.058.2019.	Aumentar la frecuencia a 16 capacitaciones anuales en materia de residuos sólidos, incluyendo en éstas talleres y dinámicas sobre el código de colores.

4.3.1. Generación de residuos

Los procesos de las diferentes actividades dan origen a la generación de residuos. Se evaluarán las posibles alternativas para su reducción. Se priorizarán iniciativas como la implementación de buenas prácticas operacionales a través de procesos que minimicen el consumo de materias primas y la consecuente generación de residuos, el reúso y reciclaje de los residuos como subproductos, capacitación y sensibilización constante al personal de la compañía.

4.3.2. Minimización

De acuerdo con el artículo 7 del “Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, la minimización en la fuente se realiza de modo planificado, con el fin de reducir el volumen de residuos generados, para los beneficios ambientales por ende también la disminución de riesgos por contaminación de residuos.

Tabla 27: Técnicas de minimización de residuos sólidos de la U.E.A Americana

Residuos Sólidos	Actividad Generadora	Técnica de Minimización
Residuos orgánicos provenientes de los comedores	Alimentación de los trabajadores en los comedores	Ejecutar un proyecto de aprovechamiento de la merma orgánica de los comedores para la alimentación de los animales de granja de las comunidades aledañas. Ejecutar un proyecto de generación de compost para luego este ser aprovechado en la reforestación de las áreas degradadas.
Recipientes de metal contaminados con restos de aceites.	Procesos de mantenimiento a equipos y maquinarias.	Comprar los insumos en envases de mayor volumen y entregar a la empresa proveedora los envases vacíos.
Trapos impregnados con grasa y lubricante.	Procesos de mantenimiento y limpieza de equipos y maquinarias.	Concientizar al personal para consumir lo mínimo en materiales de limpieza.
Bolsas de plástico de un solo uso.	Procesos de comercio losmercantiles (Bodegas) y Campamentos.	Entregar a cada trabajador bolsas reutilizables para realizar sus compras en los mercantiles (Bodegas).

Debido a las características de los residuos sólidos identificados en la U.E.A Americana, es posible plantear algunas técnicas de minimización dando énfasis a los residuos orgánicos que se generan en promedio de 842.701 kilogramos diarios que en su mayoría provienen de los Comedores. En la Tabla 27 se indican las técnicas de minimización que se emplearán en la U.E.A Americana.



Figura 42: Flujograma propuesto para el proyecto de aprovechamiento de residuos orgánicos de los comedores

En la Figura 42 se puede apreciar el flujograma propuesto para el proyecto de aprovechamiento de los residuos orgánicos de los Comedores

4.3.3. Segregación de los residuos sólidos:

Las actividades de segregación los residuos sólidos que se generen en la U.E.A Americana se realizará tomando en consideración el código de colores de la NTP 900.058.2019 Código de colores para el almacenamiento de residuos sólidos y es responsabilidad de cada área segregar sus residuos en los Centros de acopio temporal de residuos sólidos a su cargo. En la Tabla 28 podemos ver el registro de todos los 34 puntos de acopio temporal de la U.E.A Americana.

Tabla 28: Registro de Puntos de Acopio de RR.SS.

ZONA	CODIGO	UBICACIÓN
POTOSI	CA-RR.SS-P1	COMEDOR 39
	CA-RR.SS-P2	COMEDOR 38
	CA-RR.SS-P3	COMEDOR 37
	CA-RR.SS-P4	CAMPAMENTO POTOSI
	CA-RR.SS-P5	CAMPAMENTO POTOSI
CARMEN	CA-RR.SS-P6	CAMPAMENTO CARMEN
	CA-RR.SS-P7	CAMPAMENTO CARMEN
	CA-RR.SS-P8	CAMPAMENTO CARMEN
	CA-RR.SS-P9	COMEDOR 8
	CA-RR.SS-P10	CAMPAMENTO CARMEN
	CA-RR.SS-P11	CAMPAMENTO CARMEN
	CA-RR.SS-P12	COMEDOR 16
	CA-RR.SS-P13	CAMPAMENTO CARMEN
	CA-RR.SS-P14	TALLER CARPINTERÍA
	CA-RR.SS-P15	TALLER SERVICIOS MINA
	CA-RR.SS-P16	OFICINAS
	CA-RR.SS-P17	BOCAMINA ALEX
	CA-RR.SS-P18	TALLER MANTENIMIENTO
	CA-RR.SS-P19	TALLER MANTENIMIENTO
	CA-RR.SS-P20	TALLER MANTENIMIENTO
	CA-RR.SS-P21	BOCAMINA OROYA
	CA-RR.SS-P22	TALLER MANTENIMIENTO
	CA-RR.SS-P23	TALLER MANTENIMIENTO
	CA-RR.SS-P24	OFICINAS PLANEMIENTO
	CA-RR.SS-P25	COMEDOR HOTEL-STAFF
	CA-RR.SS-P26	ALMACÉN GENERAL
ELOYDA	CA-RR.SS-P27	CAMPAMENTO ELOYDA
	CA-RR.SS-P28	COMEDOR ELOYDA
	CA-RR.SS-P29	CAMPAMENTO ELOYDA
	CA-RR.SS-P30	COMEDOR STAFF PLANTA
	CA-RR.SS-P31	MOLINO PLANTA CONCENTRADORA
	CA-RR.SS-P32	MANTENIMIENTO PLANTA
	CA-RR.SS-P33	ALMACÉN PLANTA
	CA-RR.SS-P34	BOCAMINA CHISAY

En las Figuras 43, 44 y 45 se observa la ubicación de todos los Centros de acopio temporal.

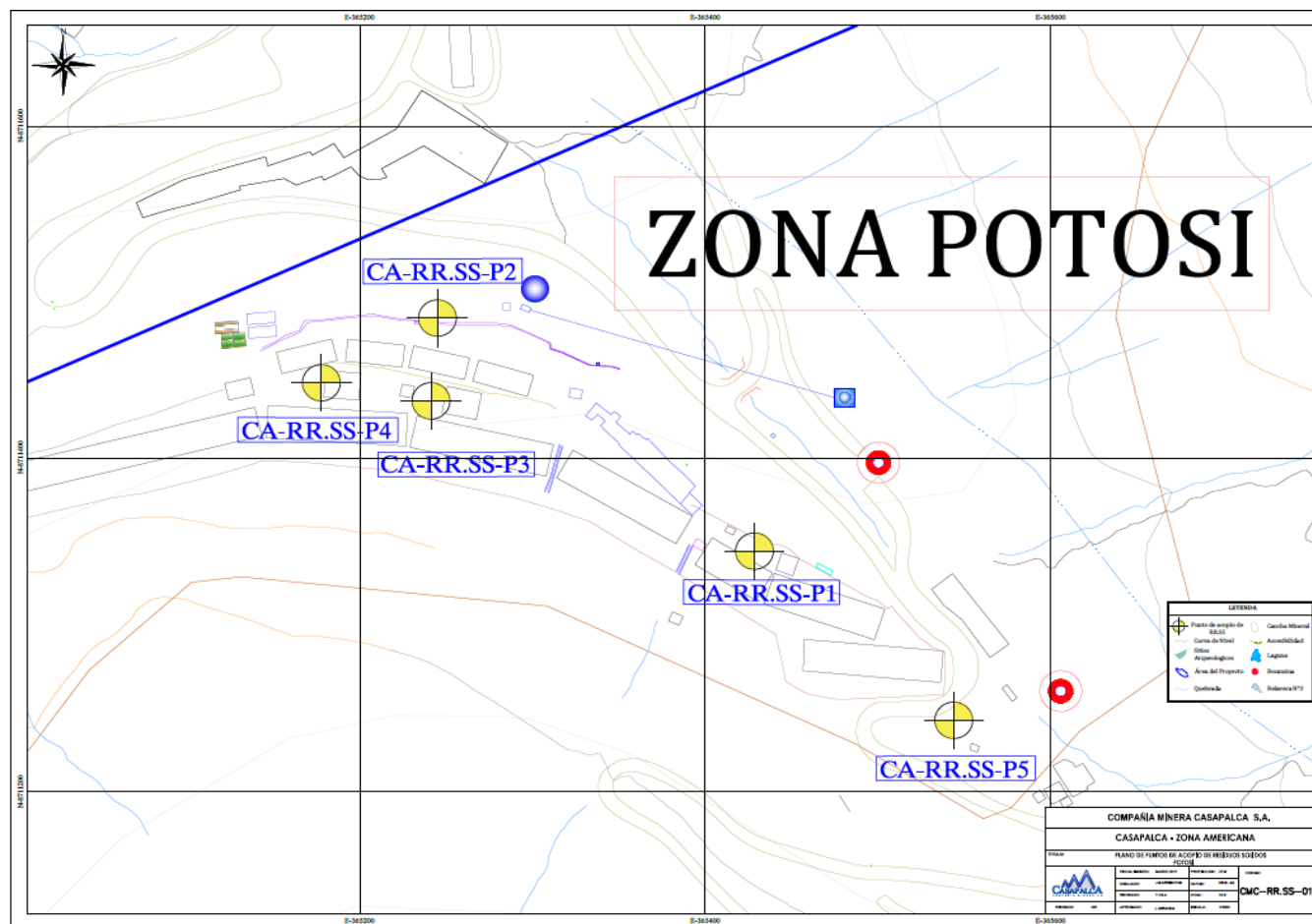


Figura 43: Plano de Ubicación de Centros de Acopio Temporal de la U.E.A Americana Zona Potosi
FUENTE: Compañía Minera Casapalca S.A.

4.3.3.1. Segregación de residuos peligrosos

La segregación de los residuos peligrosos implica el proceso de selección o separación de un tipo de residuo específico, considerando sus características físicas, químicas y peligrosidad. Se necesita que los trabajadores de la U.E.A Americana conozcan y tengan al alcance las hojas MSDS de los materiales peligrosos que se utilizan en sus respectivas áreas.

Para una correcta segregación y almacenaje de los residuos peligrosos se requiere la ampliación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos en la Zona del Carmen con la suficiente capacidad para almacenar los 142.6 kilogramos diarios de residuos peligrosos inflamables en promedio generados al realizar mantenimientos a los equipos, éstos serán debidamente separados hasta el recojo de dichos residuos por parte de la EO-RS con una frecuencia quincenal.

Se deben tomar acciones correctivas para la reducción de volúmenes de residuos peligrosos, como se describe en la Figura 46 acciones correctivas para la mezcla de residuos peligrosos. Se deben separar los residuos peligrosos de acuerdo a sus características y se debe ampliar el almacén de residuos peligrosos.



Figura 46: Acciones correctivas para evitar la mezcla de residuos peligrosos

Para mejorar la segregación de los residuos sólidos se debe sensibilizar a los trabajadores y a las empresas especializadas, efectuando charlas de concientización respecto al manejo y disposición de residuos sólidos.

Paralelamente a lo descrito, se implementarán las siguientes acciones complementarias:

- Realización de inspecciones planeadas internas y cruzadas en cada área, con la finalidad de verificar la correcta segregación de los residuos sólidos y brindar medidas correctivas.
- Sensibilizar a todos los trabajadores y empresas especializadas que desarrollan actividades en las distintas áreas de la Compañía, a través de charlas específicas de la gestión integral de residuos.
- Colocar paneles informativos en zonas de alta densidad de trabajadores como son: los talleres, oficinas, comedores, campamentos y puntos estratégicos, donde se indiquen la adecuada segregación de los residuos sólidos.

4.3.4. Almacenamiento

Para el almacenamiento de los residuos sólidos se tendrán en consideración los lineamientos y especificaciones establecidas en los Artículos 51°, 52°, 53°, 54° y 55° del Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM “Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos”.

Dentro de la unidad Minera se tiene 34 áreas para almacenamientos temporal de residuos cuyas características son: piso de cemento y una barrera de aproximadamente 15cm de altura alrededor del perímetro del piso, techo para proteger a los cilindros de la intemperie y código del punto de almacenamiento temporal. Los lugares definidos para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, fueron seleccionados tomando en cuenta las características de los residuos según su composición.

Los cilindros y tachos de almacenamiento temporal se ubicarán en diferentes puntos estratégicos llamados Centros de Acopio los cuales estarán dentro de las instalaciones de Compañía Minera Casapalca. Para asegurar el cumplimiento de la Clasificación de Residuos de acuerdo al código de colores se ubicarán contenedores/envases identificados con los colores y/o mediante etiquetas que identifiquen la naturaleza o clase de residuo a contener. En la Figura 47 se puede observar las diferencias entre el código de colores actual que se maneja en la U.E.A Americana y la propuesta en lineamiento con la NTP 900.058.2019 la cual cambia el color para los residuos aprovechables de vidrio. Se propone cambiar el color de las bolsas y de los cilindros.

NTP 900.058.2005 Actual

NTP 900.058.2019 Propuesto

	APROVECHABLES	NO APROVECHABLE
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plásticos		
Orgánico		
General		
Peligrosos		
Peligrosos Inflamables		

	APROVECHABLES	NO APROVECHABLE
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plásticos		
Orgánico		
General		
Peligrosos		
Peligrosos Inflamables		

Figura 47: Código de colores actual y propuesto para la clasificación de residuos sólidos de la U.E.A Americana

En la Tabla 29 se puede observar la cantidad de cilindros debidamente rotulados de los 34 Centros de almacenamiento temporal de residuos sólidos. Para la determinación de las cantidades de contenedores se tomó en cuenta la generación de cada tipo de residuo. Se designó contenedores adicionales en los puntos ubicados en las áreas donde se generan los residuos de mayor cantidad que son los orgánicos con una generación de 842.70 kg/día, los residuos peligrosos inflamables con una generación 163.83 kg/día y los peligrosos con una generación de 126.23 kg/día. Es decir, contenedores marrones adicionales en las áreas de los comedores, contenedores rojo oscuro adicionales en el área de mantenimiento y también contenedores rojos adicionales en el área de Planta Concentradora.

Tabla 29: Cantidad de Contenedores en los 34 Centros de Almacenamiento temporal de RR.SS

ZONA	CODIGO	UBICACIÓN	CANTIDAD DE CONTENEDORES							
POTOSI	CA-RR.SS-P1	COMEDOR 39	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P2	COMEDOR 38	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P3	COMEDOR 37	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P4	CAMPAMENTO POTOSI	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P5	CAMPAMENTO POTOSI	1	1	1	1	1	1	1	1
CARMEN	CA-RR.SS-P6	CAMPAMENTO CARMEN	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P7	CAMPAMENTO CARMEN	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P8	CAMPAMENTO CARMEN	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P9	COMEDOR 8	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P10	CAMPAMENTO CARMEN	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P11	CAMPAMENTO CARMEN	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P12	COMEDOR 16	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P13	CAMPAMENTO CARMEN	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P14	TALLER CARPINTERÍA	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P15	TALLER SERVICIOS MINA	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P16	OFICINAS	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P17	BOCAMINA ALEX	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P18	TALLER MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	2	1
	CA-RR.SS-P19	TALLER MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	2	1
	CA-RR.SS-P20	TALLER MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	2	1
	CA-RR.SS-P21	BOCAMINA OROYA	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P22	TALLER MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	2	1
	CA-RR.SS-P23	TALLER MANTENIMIENTO	1	1	1	1	1	1	2	1
	CA-RR.SS-P24	OFICINAS PLANAMIENTO	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P25	COMEDOR HOTEL-STAFF	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P26	ALMACÉN GENERAL	1	1	1	1	1	1	1	1
ELOYDA	CA-RR.SS-P27	CAMPAMENTO ELOYDA	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P28	COMEDOR ELOYDA	1	4	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P29	CAMPAMENTO ELOYDA	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P30	COMEDOR STAFF PLANTA	1	2	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P31	MOLINO PLANTA CONCENTRADORA	1	1	1	1	1	1	1	2
	CA-RR.SS-P32	MANTENIMIENTO PLANTA	1	1	1	1	1	1	2	1
	CA-RR.SS-P33	ALMACÉN PLANTA	1	1	1	1	1	1	1	1
	CA-RR.SS-P34	BOCAMINA CHISAY	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTALES			34	56	34	34	34	34	40	35

Para el problema de la falta de personal para el mantenimiento e implementación de centros de almacenamiento temporal en cumplimiento de la NTP 900.058.2019, se plantea que los trabajadores que sufrieron un accidente en interior mina o enfermedad ocupacional y se encuentran con condición médica de alta con restricción pasen temporalmente al área de medio ambiente hasta conseguir su alta médica previamente para realizar la tarea de pintado. Esto en cumplimiento del inciso 2 del artículo 7 del DS 023-2017-EM “Modifican diversos artículos y anexos del Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería, aprobado por el DS 024-2016-EM”, que indica que el trabajador que sufrió el accidente tiene el derecho a ser transferido a otro puesto que implique menos riesgo para su seguridad y salud. Se describe el proceso en la Figura 48.

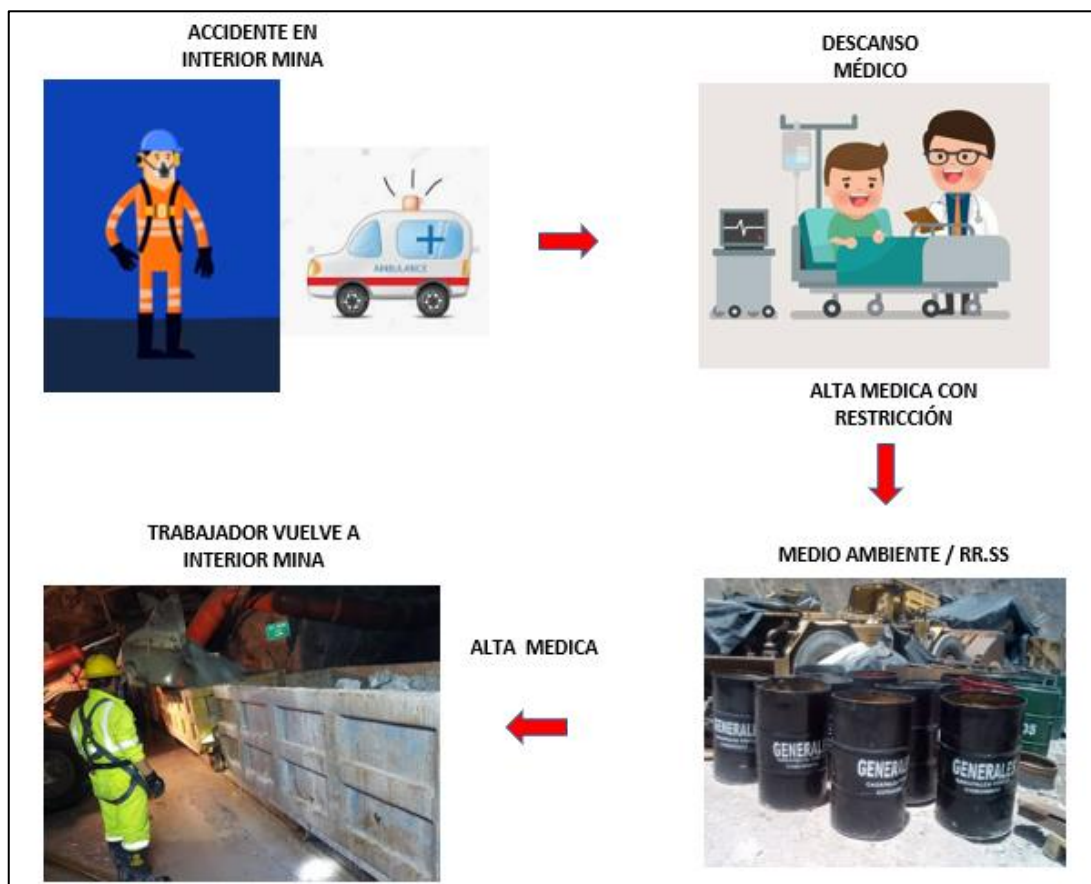


Figura 48: Flujograma propuesto para el personal con condición médica de Alta con restricción

4.3.5. Recojo y transporte

El recojo interno de residuos se realizará según el programa semanal según la Tabla 30. El programa se diseñó dando más días de recojo a los residuos que se generan en mayor proporción en la U.E.A Americana, los cuales son: los orgánicos (63%), peligrosos (12%) inflamables y peligrosos (10%).

Tabla 30: Programa de recolección interno semanal de residuos sólidos

PROGRAMA DE RECOLECCIÓN INTERNO DE RECOJO DE RESIDUOS SÓLIDOS								
TIPO DE RR.SS.		Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	RESPONSABLE
RESIDUOS APROVECHABLES	METÁLICO		X		X			MEDIO AMBIENTE
	VIDRIO		X			X		
	PAPEL Y CARTÓN		X		X			
	PLÁSTICO			X			X	
	ORGÁNICO	X		X		X	X	
	PELIGROSO		X		X		X	
RESIDUOS NO APROVECHABLES	GENERAL	X				X		
	PELIGROSO INFLAMABLE		X		X		X	

FUENTE: Compañía minera Casapalca S.A.

En las Figuras 49 y 50 se puede apreciar ambos tramos de la ruta de recolección interna de residuos sólidos propuesta para el recorrido del camión en las distintas zonas de la U.E.A Americana.



Figura 49: Primer tramo de la ruta de interna de recolección de residuos sólidos en la U.E.A Americana



Figura 50: Segundo tramo de la ruta de interna de recolección de residuos sólidos en la U.E.A Americana

Todos los recojos de residuos peligrosos se registrarán en el Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos. Las especificaciones del uso de manejo de registro se encuentran indicadas en los artículos 56 57, 58, 59 y 60 del Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos DS N° 014-2017 MINAM.

Compañía Minera Casapalca, para la manipulación, transporte y comercialización o disposición final de los residuos peligrosos cuenta con los servicios de la EO-RS HF HERMANOS SAC, cuyos datos se presenta en la Tabla 31.

Tabla 31: Datos Generales de la EO-RS

HF HERMANOS SAC	
RUC	20504337571
Dirección	Parcela I Mz. “B” Lote 17. Parque Industria de villa El Salvador. (Referencia. Altura –Cuadra 42 de la Av. Pachacútec).
Teléfono	291-1527; 637-1380 Entel 99830-5801
Registro de autorización emitida por DIGESA	EP-1501-049.16
Licencia Municipal N°	012464
Representante legal	ESTHER MIRTA HUACHO FLORES
Fecha de vencimiento	18 DE AGOSTO 2020

FUENTE: Compañía Minera Casapalca S.A

4.3.6. Transporte

El transporte de residuos se deberá llevar a cabo mediante estrictas medidas de seguridad, para ello se cuenta con plan de contingencias a cargo de la empresa HF Hermanos, así mismo generando los manifiestos correspondientes.

4.3.7. Disposición Final

La última etapa dentro del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos es la disposición final, el cual debe realizarse en condiciones sanitarias y ambientalmente seguras.

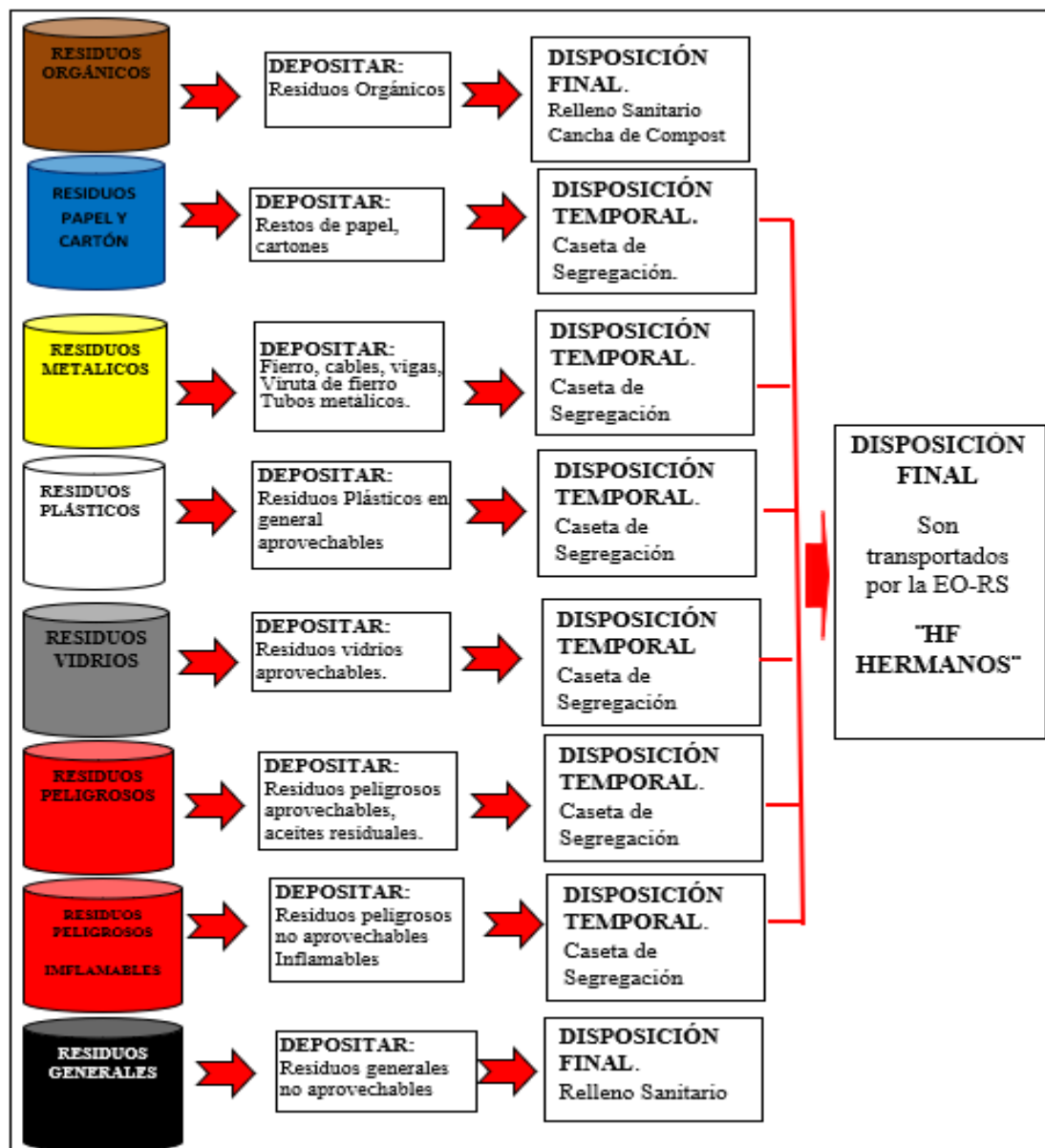


Figura 51: Disposición final de los residuos de U.E.A Americana

La disposición final de los residuos sólidos generados en la compañía se realizará siguiendo el flujo de la Figura 51. Para los residuos orgánicos y generales se emplea relleno sanitario

ubicado dentro de la U.E.A Americana y los demás residuos son evacuados con la EO-RS “HF Hermanos” para su comercialización o disposición final en un relleno de seguridad autorizado.

4.3.8. Aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos

El aprovechamiento y la valorización implica obtener un beneficio del residuo mediante un manejo integral, los materiales son recuperados por medio de acciones como: reciclaje, reutilización, compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

Se consideran como técnicas de aprovechamiento y valorización el uso de las 3 R reducir, reutilizar y reciclar.

En la Tabla 32 se presenta un resumen de las técnicas de aprovechamiento y la valorización

Tabla 32: Tipos de aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos

Residuos	Comercialización	Reúso	Donación a las comunidades	Descripción del tipo de Aprovechamiento	Generación diaria (kg)	Generación anual (kg)	Precio venta S/.	Total anual S/.
Cartón	X			El cartón es utilizado y almacenado para su comercialización con la EO-RS	24.21	8715.60	0.55	4793.58
Papel	X			El papel es utilizado por ambas caras y luego es almacenado para su comercialización con la EO-RS	10.30	3708.00	0.3	1112.4
Bolsas	X			Las bolsas son almacenadas para su comercialización con la EO-RS	21.37	7693.20	1.6	12309.12
PETs	X			Las botellas PETs serán almacenadas para su posterior comercialización con la EO-RS	11.74	4226.40	1.3	5494.32
Plástico duro	X			El plástico duro será almacenado para su posterior comercialización con la EO-RS	5.92	2131.20	1.5	3196.8
Orgánicos			X	Los residuos orgánicos serán entregados sin costo alguno a las comunidades cercanas al proyecto para la alimentación sus animales de granja	842.70	303372.00	0	0
Chatarra	X			La chatarra será almacenada para su posterior comercialización con la EO-RS	32.32	11635.20	4	46540.8
Madera		X		Reúso en áreas verdes	16.59	5972.40	0	0
Aceite residual	X			El aceite usado es comercializado a través de la EO-RS	142.57	51325.20	0.5	25662.6
							Total	99109.62

4.3.9. Manejo de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Esta parte de plan de manejo busca establecer las medidas que deben ser adoptadas para un manejo ambientalmente adecuado de los residuos de los aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), con la finalidad de prevenir, reducir y mitigar los impactos negativos que pueden ocasionar sobre la salud y el ambiente en concordancia al Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos DS 009-2019-MINAM.

4.3.9.1. Recolección de RAEE

La recolección del RAEE se realizará en la U.E.A Americana, se cuenta con un centro de acopio techado y pavimentado para el almacenamiento temporal de los RAEEs. La recolección lo realizará San Antonio Recycling S.A., llevando un registro y generando la documentación correspondiente conforme a la normativa vigente. Los datos de la EO-RS encargada de la recolección se encuentran en la Tabla 33.

Tabla 33: Datos Generales de la EO-RS

SAN ANTONIO RECYCLING S.A.	
RUC	20524269873
Dirección	Av. Los Ciruelos N° 526/540 Mz. F Lt. 6 - Urb. Canto Grande.
Teléfono	01-719 6826
Registro de autorización emitida por DIGESA	EPNA-1054-15
Representante legal	LI JING CHUANG

FUENTE: Cía. Minera Casapalca S.A

4.3.9.2. Almacenamiento de RAEE

El centro de acopio temporal es el área asignada para el almacenamiento de todos los RAEEs generados en la Unidad Americana, cuyas dimensiones no son menores a 4 metros cuadrados delimitados con paredes y cercos con techo respectivo.

4.3.9.3. Operador de disposición final

San Antonio Recycling S.A. será la EO-RS que realizará la recolección y disposición final de los RAEEs. San Antonio Recycling S.A es parte del Plan Colectivo RLGA, este plan fue

formalmente aprobado el 12 de marzo 2014 por PRODUCE mediante el Oficio 00907-2014-PRODUCE/DVMYPE-I/DIGGAM.

4.3.9.4. Estrategia de comunicación y sensibilización a utilizarse

Compañía Minera Casapalca S.A. con el objetivo de realizar una gestión adecuada de los RAEEs realizará la capacitación en manejo de los RAEEs al personal de informática y personal de taller eléctrico responsables directos en el manejo de RAEEs. En Figura 52 se puede observar de manera resumida el proceso de manejo de RAEEs.



Figura 52: Diagrama de manejo de los RAEEs de Cía Minera Casapalca S.A.

4.3.10. Capacitación

La capacitación del personal en materia de residuos sólidos se ejecutará de forma continua a todo el personal de la U.E.A Americana incluido a los contratistas. Uno de los problemas detectados fue la falta de conocimiento del código de colores de los residuos sólidos. Por lo cual se están proponiendo cursos en materia de residuos sólidos en los cuales se desarrollarán talleres y dinámicas sobre segregación de residuos sólidos según el código de colores. Según Rivera (2019) se deben implementar capacitaciones sobre los residuos sólidos de manera frecuente, así como establecer involucrar y responsabilizar a los supervisores de las áreas

generadoras. En la Tabla 34 podemos observar el cronograma anual de capacitaciones en materia de residuos sólidos propuesto.

Tabla 34: Cronograma de capacitación de la U.E.A Americana 2022

	ITEM	Capacitaciones	AÑO 2022											
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Gestión Residuos Sólidos	1	Gestión de Residuos Sólidos en la U.E.A Americana	x			x			x			x		
	2	Economía Circular y 3Rs		x					x					
	3	Ecoeficiencia y código de colores			x			x			x			x
	4	Manejo de residuos Peligrosos			x			x			x			x
	5	Manejo de RAEs					x						x	

4.3.10.1. Informes a las Autoridades

De acuerdo con lo establecido por el Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM “Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos”, el generador de residuos del ámbito no municipal está obligado a:

- Presentar una Declaración de Minimización y manejo de Residuos Sólidos a la autoridad competente de su sector a través del SIGERSOL, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 13° y 48° del D.S. N°014-2017-MINAM.
- Manejar los residuos peligrosos en forma separada del resto de residuos.
- Presentar Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a la autoridad competente de su sector a través del SIGERSOL de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 48° del del D.S. N°014-2017-MINAM.
- Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada, conforme se establece en la D.L. 1278 y en las normas específicas del D.S. N°014-2017-MINAM.

- e) Ante una situación de emergencia, proceder de acuerdo a lo señalado en el artículo 50° del D.S. N°014-2017-MINAM.
- f) Brindar las facilidades necesarias para que la Autoridad de Salud y las Autoridades Sectoriales Competentes puedan cumplir con las funciones establecidas en el D.L. 1278 y en el D.S. N°14-2017-MINAM
- g) Cumplir con los otros requerimientos previstos en el D.S. N°014-2017-MINAM y otras disposiciones emitidas al amparo de éste.

4.3.10.2. Plan de Contingencia Ambiental

El Plan de Contingencia Ambiental tiene como finalidad establecer las acciones que se deben de ejecutar frente a la ocurrencia de eventos de carácter técnico, accidental o humano, con el fin de proteger los componentes ambientales presentes en la zona de operaciones de Compañía Minera Casapalca

Cía. Minera Casapalca deberá designar personal con capacidad de coordinar recursos, tomar decisiones y coordinar acciones en caso de presentarse una emergencia. El personal designado deberá conocer claramente las funciones y responsabilidades.

I. Plan de Contingencia – Derrame de Concentrado

Este evento puede ocurrir debido a una falla en el circuito de tratamiento de mineral, ya sea por consecuencia directa en su operación (error humano), o por el colapso de la estructura de dicho sistema, fuga o rotura de una tubería de relave.

Todo derrame de concentrado dentro o fuera de las instalaciones de la planta concentradora debe ser reportado inmediatamente para su tratamiento respectivo, puesto que podría generar una contaminación al agua (río) y suelo. El plan de acción a seguir para cualquier derrame de mineral es el siguiente:

a) Antes del evento

Área de planta concentradora

- Se capacitará al personal de Planta Concentradora para que en caso se presente un incidente de esta naturaleza lo comuniquen al Supervisor inmediato; así como, al encargado del área de concentrados.
- Capacitar y entrenar al personal sobre los cuidados y protección ante derrames menores.

- Evaluar las zonas vulnerables e identificar los lugares donde se pueda generar derrames ya sea el suelo o agua.
- Realizar simulacros para evaluar la capacidad de respuesta del personal de la Planta Concentradora ante la emergencia.
- Verificar la operatividad de los materiales, equipos y herramientas que se utilizaran para apoyar en casos ocurra el derrame de concentrado.

Área de medio ambiente

- Contar con todos los equipos necesarios para controlar el derrame de concentrado.
- Utilizar los elementos de protección personal que se encuentran dentro del KIT básico para atención de derrames máximos, mínimos y menores.
- Acudir inmediatamente al lugar del hecho, donde se ha dado el derrame de concentrado, con equipos para controlar el derrame, lampas, costales y bolsas para recoger y ser retornados a la planta en otro camión.

Área de seguridad

- Preparar el plan de contingencia ante un derrame de concentrados.
- Hacer cumplir el programa anual de simulacros que corresponde a cada área.
- Identificar los peligros, evaluar los riesgos y controlar en casos de derrames de concentrados.

b) Durante el evento

Personal que genere emergencia

- Asegurarse que todo el personal que atiende la contingencia esté implementado adecuadamente con el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado para la respuesta.
- Asegurar la integridad del personal quien interviene ante la ocurrencia.
- Confinar y aislar el derrame.
- Verificar el tipo de concentrado derramado.
- De haber personas afectadas, brindar los primeros auxilios.

- Será necesario delimitar el área y no dejar que ingresen personas extrañas hasta que se constituya el grupo de contingencia y entregue el control al Coordinador de Campo.
- En caso de derrame de concentrados al río por volcadura de camión dar aviso de inmediato a las autoridades de la zona afectada para que den aviso a la población ya sea con auto parlante y afiches sobre el peligro de concentrado.
- En caso de derrames de concentrado sobre la superficie del suelo, dar aviso de inmediato a las autoridades de la zona afectada y a la población con afiches sobre el derrame, y advertir que no se acerquen al área del accidente.
- Brindar apoyo para la comunicación del accidente al CCE (Centro de Coordinación de Emergencias) (Anexo 5127).
- Colaborar en los requerimientos que el transportista pueda necesitar.

Área medio ambiente

- Continuar coordinando el recojo de los derrames de concentrados con equipos, lampas, costales y bolsas para ser retornados a la planta en otro camión.
- Continuar con la verificación de la limpieza y remediación del área afectada dando este el visto bueno.

c) Después del evento

Área de planta concentradora

- Evaluación de las causas del derrame del concentrado.
- Recoger los concentrados derramados en envases especiales, para este fin, el cual será reciclado en el proceso.
- Se coordinará el retorno del concentrado a la Planta o el envío al depósito del destino.

II. Derrame de hidrocarburos

En caso de ocurrir un derrame de hidrocarburos este se encuentra a cargo del personal de la Unidad de contingencias de la empresa contratista. Todo derrame de hidrocarburos dentro o fuera de las instalaciones de la Unidad Minera debe ser reportado inmediatamente para su

tratamiento respectivo, puesto que podría generar una contaminación al agua (rio) y suelo. El plan de acción a seguir para cualquier derrame de hidrocarburos es el siguiente:

a) Antes del evento

- Contar con una póliza de seguro complementario de trabajo de riesgo y actualizarla cada mes.
- Controlar las operaciones de trasvase de combustibles
- Inspeccionar continuamente el estado de los contenedores de combustibles.
- Se deben realizar charlas de manejo de materiales peligrosos.
- El mantenimiento de los vehículos, maquinarias y equipos debe realizarse constantemente.
- El personal de obra está obligado a utilizar los equipos de protección personal y a cumplir los procedimientos de seguridad.
- Respetar las señales de materiales peligrosos.
- En ausencia total o parcial de luz solar, se suministrará iluminación artificial suficiente en todos los sitios de trabajo.

b) Durante el evento

- Paralización de las actividades constructivas en la zona del accidente.
- Dar la voz de alarma, notificar al coordinador de la compañía en forma inmediata y este a su vez al jefe del área de Seguridad.
- Cortar la fuente del derrame.
- Tomar las precauciones de seguridad para el personal.
- Intentar contener el derrame aprovechando las depresiones del terreno.
- Evaluar el nivel de contaminación provocado.
- Notificar al personal directo de la empresa contratista, en caso de que el derrame sea mayor a un galón, comunicar a la municipalidad, Evaluación de la situación y atención preliminar de los afectados.

c) Después del evento

- Retorno del personal a sus labores normales.
- Realizar la investigación del Accidente
- Informe de la emergencia, incluyendo causas, personas afectadas, manejo y consecuencias del evento al personal directivo de la empresa Contratista.
- Tomar acción inmediata con medidas correctoras.
- Notificar a la supervisión.

III. Derrames de Productos Químicos

Antes de proceder a dar respuesta a la emergencia producida por el derrame de un producto químico, es necesario considerar lo siguiente:

a) Antes del evento

- Se capacitará al personal de la U.E.A Americana para que en casos de que se presente un incidente de esta naturaleza lo comuniquen al Supervisor inmediato.
- Capacitar y entrenar al personal sobre los cuidados y protección ante derrames menores.
- Realizar simulacros con la participación de las áreas de Mantenimiento, Planta Concentradora, Almacén y Mina, para evaluar la capacidad de respuesta ante la emergencia.

Área de medio ambiente

- Contar con todos los equipos necesarios para controlar el derrame de sustancias químicas.
- Utilizar los elementos de protección personal que se encuentran dentro del KIT básico para atención de derrames de sustancia química.
- De manera complementaria elaborar y ejecutar los procedimientos de Manejo Ambiental para los Residuos Peligrosos, que incluye las medidas para el manejo de hidrocarburos y productos químicos.
- Acudir inmediatamente al lugar del hecho, donde se ha dado el derrame, con las siguientes herramientas tales como equipos, lampas, costales y bolsas para recoger.

Área de seguridad

- Preparar y actualizar el plan de contingencia ante un derrame de sustancia química
- Verificar que todas las sustancias químicas cuenten con sus hojas MSDS en lugares visibles en su lugar de almacenamiento.
- Hacer cumplir el programa anual de simulacros que corresponde a cada área.
- Identificar los peligros, evaluar los riesgos y controlar en casos de sustancias químicas.

b) Durante el evento

Personal que generó emergencia

- Asegurarse que todo el personal que atiende la contingencia esté implementado adecuadamente con el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado para la respuesta.
- Asegurar la integridad del personal quien interviene ante la ocurrencia.
- Confinar y aislar el derrame.
- Verificar el tipo de sustancia química.
- De haber personas afectadas, será necesario avisar a primeros auxilios.
- Será necesario delimitar el área y no dejar que ingresen personas extrañas hasta que se constituya el grupo de contingencia.
- Brindar apoyo para la comunicación del accidente al CCE (Centro de Coordinación de Emergencias) (Anexo 5127).

Área de seguridad

- Determinar el peligro de la sustancia derramada, identificando las características nocivas de la sustancia implicada.
- Verificar que el equipo de protección personal (guantes, gafas, respiradores y otros) es el adecuado y a su vez esté siendo utilizado eficazmente antes de acercarse al derrame.
- Neutralizar las sustancias ácidas o cáusticas. El personal entrenado podrá usar los productos químicos del lugar para neutralizarse entre sí.

- Verificar que los materiales utilizados para el control del derrame (pañós absorbentes y trapos), sean dispuestos en un cilindro con la parte superior abierta y sellarlo para su eliminación de acuerdo a los procedimientos ambientales de la empresa.

Área medio ambiente

- Continuar coordinando el recojo de los derrames de sustancias químicas con equipos, lampas, costales y bolsas.
- Continuar con la verificación de la limpieza y remediación del área afectada dando este el visto bueno.

c) Después del evento

Área de seguridad

- Evaluación de las causas del derrame de sustancias química.

4.3.10.3. Cronograma de Actividades

Para dar cumplimiento al Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos, las actividades propuestas a desarrollar se realizarán de acuerdo a un cronograma. En la Tabla 35 se presenta dicho cronograma indicando las actividades anuales.

Tabla 35: Cronograma de Actividades del Plan de Minización y Manejo de residuos sólidos de la U.E.A Americana.

ACTIVIDADES	AÑO 2022											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
Capacitación del personal en materia de RR.SS.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspección de relleno sanitario	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspección del Depósito Temporal de Residuos Peligrosos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Construcción de un nuevo Almacén Temporal de Residuos Peligrosos						x	x	x	x	x	x	x

Continuación ...

Recojo de Residuos Sólidos peligrosos por la EO-RS.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Inspección de Acopio temporal de RAEE	x		x		x		x		x		x	x
Recojo de los RAEEs		x		x		x		x		x		x
Entregar la merma orgánica de los comedores a las comunidades aledañas			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pintado de los cilindros con el nuevo código de colores	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

4.3.10.4. Presupuesto del Plan de Minimización y Manejo de Residuos sólidos

Tabla 36: Presupuesto para la ampliación del Almacén Temporal de Residuos Peligrosos “El Carmén”

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	METRADO	PRECIO UNITARIO (S/)	SUBTOTAL (S/)	SUBTOTAL (\$)
1	OBRAS PRELIMINARES				4,590.27	1,176.99
1.1	Movilización y desmovilización de equipos	EST.	1	4,160.00	4,160.00	1,066.67
1.2	Trazo, nivelación y replanteo	m².	170.00	2.53	430.27	110.32
2	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				17,267.32	4,211.54
2.1	Encofrado de muros - para losa	m².	7.80	32.73	255.31	65.46
2.2	Concreto f'c=210 kg/cm2. En losa	m³	50.00	340.24	17,012.01	4,362.05
3	SARDINEL Y DIVISIONES				42,600.85	10,390.45
3.1	Encofrado de divisiones	m³	1,252.00	32.73	40,977.96	10,507.17
3.2	vaceado de sardineles Concreto f'c=210 kg/cm2.	m³	5.01	323.93	1,622.89	416.13
4	CONSTRUCCION METALICA				3,944.40	962.05
4.1	Preprado de crucetas	m²	81.00	29.200	2,365.20	606.46
4.2	Soldado de crucetas y parantes	m	12.00	131.60	1,579.20	404.92
4.3	Revestimiento lateral	m²	440.00	2.83	1,245.20	319.28
5	TECHADO				8,440.08	2,058.56
5.01	Empalizado	m²	220.00	35.53	7,816.93	2,004.34
5.02	Instalacion de calaminas	m²	220.00	2.83	623.15	159.78
COSTO DIRECTO (S/.)					76,842.91	18,799.59
GASTOS GENERALES (12%)					9,221.15	2,255.95
SUB-TOTAL (S/.)					86,064.06	21,055.54
I.G.V. (18%)					15,491.53	3,790.00
TOTAL					101,555.59	24,845.54

Tipo de cambio= 3.9

FUENTE: Cía. Minera Casapalca S.A.

En la Tabla 36 se detalla el presupuesto para la construcción de la ampliación de Almacén temporal de residuos peligrosos “El Carmén” el cual será utilizado por el área de Taller Mantenimiento para el almacenamiento los residuos peligrosos inflamables del área de mantenimiento por lo que para su dimensionamiento se tomó en cuenta la generación de residuos peligrosos inflamables, la cual es de 142.57 kg/día.

Tabla 37: Presupuesto para el mantenimiento del Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$)	CANTIDAD	COSTO MENSUAL (\$)	SUB TOTAL (\$)
1	Planilla					
2	Operario de camión recolector de RR.SS	Per	750	2	1500	18000
3	Operario de Relleno Sanitario	Per	750	2	1500	18000
4	Operario de Cancha de Chatarra	Per	750	2	1500	18000
	EPPs					
5	Traje Tybec	Und	3.06	8	24.48	293.76
6	Par de guantes de jebe	Und	4.24	6	25.44	305.28
7	Lentes	Und	5.14	6	30.84	370.08
8	Tapones	Und	0.91	12	10.92	131.04
9	Filtros para los respirados	Und	5.45	12	65.4	784.8
10	Botas	Und	15.76	0	15.76	15.76
11	Mameluco	Und	19.7	0	19.7	19.7
12	Respiradores	Und	13.33	0	13.33	13.33
13	Correa	Und	1.82	0	1.82	1.82
14	Casco	Und	8.18	0	8.18	8.18
	Materiales					
15	Tacho plástico 100 lts color plomo	Und	12.77	1	12.77	153.24
16	Tacho plástico 100 lts color azul	Und	12.77	1	12.77	153.24
17	Tacho plástico 100 lts color marrón	Und	12.77	1	12.77	153.24
18	Tacho plástico 100 lts color amarillo	Und	12.77	1	12.77	153.24
19	Tacho plástico 100 lts color rojo	Und	12.77	2	25.54	306.48
20	Tacho plástico 100 lts color negro	Und	12.77	1	12.77	153.24
21	Tacho plástico 100 lts color blanco	Und	12.77	1	12.77	153.24
22	Bolsa plástica rojo 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	2000	1180	14160
23	Bolsa plástica negra 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	1000	590	7080
24	Bolsa plástica marrón 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	1000	590	7080
25	Bolsa plástica amarillo 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	1000	590	7080
26	Bolsa plástica blanco 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	1000	590	7080
27	Bolsa plástica plomo 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	1000	590	7080
28	Bolsa plástica azul 40"x58"x5 micras x 2020 lts	Bls	0.59	1000	590	7080
29	Pintura esmalte sintético rojo	Gal	7.85	1	7.85	94.2
30	Pintura esmalte sintético amarillo	Gal	7.85	1	7.85	94.2
31	Pintura esmalte sintético blanco	Gal	7.85	1	7.85	94.2
32	Pintura esmalte sintético negro	Gal	7.85	1	7.85	94.2
33	Pintura esmalte sintético marrón	Gal	7.85	1	7.85	94.2
34	Pintura esmalte sintético plomo	Gal	7.85	1	7.85	94.2
35	Pintura esmalte sintético azul	Gal	7.85	1	7.85	94.2
	Servicios					
36	Recojo de residuos peligrosos (EO-RS)	Und	850	2	1700	20400
	Equipos					
37	Camión recolector de RR.SS	Hora-maquina	11	96	1056	12672
TOTAL ANUAL (\$)						147,541.07
TOTAL ANUAL (\$/.)						575,410.17

Los costos unitarios incluyen los beneficios sociales
Tipo de cambio= 3.9

En la Tabla 37 se detalla el presupuesto estimado de implementación del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

El presupuesto de operación y mantenimiento del plan el primer año es S/ 706,473.98 luego es S/ 604,918.39 para los siguientes años. El aprovechamiento y valorización de los residuos nos generará un ingreso de S/ 99,109.62, lo cual nos daría un gasto neto de S/ 607,364.36 el primer año y S/ 505,808.77 para los siguientes años, ambas cantidades son menores en relación con los gastos que implicaría pagar multas por diferentes infracciones según los hallazgos detectados en la U.E.A Americana. Estas multas se describen en la Tabla 38.

Tabla 38: Escala de Multas según el tipo de infracción en materia de manejo de residuos sólidos

INFRACCIÓN	BASE LEGAL REFERENCIAL	CALIFICACIÓN DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN
No contar con área, instalaciones y/o contenedores apropiados para el acopio y almacenamiento adecuado de residuos no municipales desde su generación	Artículo 30 y Literal b) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N°1278	Muy grave	Hasta 1500 UIT
No segregar en la fuente o no manejar selectivamente los residuos generados, caracterizándolos conforme a criterios técnicos apropiados a la naturaleza de cada tipo de residuos; según lo establecido en el Decreto Legislativo N°1278 y sus normas reglamentarias y complementarias	Artículos 30, 33 y Literal a) e i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N°1278	Grave	Hasta 1000 UIT
Almacenar residuos sin adoptar las medidas establecidas en el Decreto Legislativo N°1278 y sus normas reglamentarias y complementarias	Artículos 30, 36 y Literal i) del Artículo 55 del Decreto Legislativo N°1278	Grave	Hasta 1000 UIT

*Unidad Impositiva Tributaria (UIT). Al año 2022 asciende a S/ 4600 (Ministerio de Economía y Finanzas D. S. N° 398-2021-EF)

FUENTE: Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos (DS 014-2017-MINAM)

En la Tabla 38 se observa que una multa grave supera ampliamente el presupuesto para la operación y mantenimiento del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos

V. CONCLUSIONES

- El diagnóstico situacional del manejo de los residuos sólidos en la U.E.A Americana evidencio deficiencias en la gestión y manejo operativo de los residuos; siendo las etapas con mayor deficiencia la segregación y almacenamiento temporal.
- El estudio de caracterización de residuos sólidos realizado en la U.E.A Americana determinó que los residuos de mayor generación son los orgánicos con 63%, residuos peligrosos inflamables con 12% y peligrosos con 10% del total.
- Se concluye que la implementación del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos propuesto para la U.E.A Americana, permitirá mejorar la segregación y almacenamiento temporal, reducir el volumen de residuos dispuestos en el relleno sanitario y valorizar los restantes en S/ 99,109.62
- El presupuesto estimado del Plan de minimización y manejo de residuos sólidos de la U.E.A Americana asciende a una suma de S/607,364.36 para el año 2022 y un gasto de mantenimiento de S/ 505,808.77 para los próximos años.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar la caracterización física de residuos en la temporada de lluvias, con las condiciones post pandemia en los meses de diciembre hasta marzo.
- Se recomienda controlar el Plan de minimización y manejo de residuos sólidos mediante auditorías y supervisiones internas por parte de la Compañía minera Casapalca y empresas contratistas.
- Se recomienda realizar las encuestas sobre la percepción del manejo de residuos sólidos a los trabajadores en coordinación con las jefaturas y supervisores, para que de esta manera no afecte a las operaciones.
- Se recomienda realizar otros análisis durante la caracterización de residuos sólidos tales como porcentaje de humedad o un análisis microbiano para evaluar la manera más óptima de generar compost a las condiciones que se encuentra la U.E.A Americana.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Decreto Legislativo N°1278. (23 de octubre de 2016). Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Perú.

Decreto Supremo N°014-2017 MINAM. (21 de octubre de 2017). Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Perú.

Decreto Supremo N°001-2012-MINAM. (2012). Reglamento Nacional para la Gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Diario Oficial El Peruano. Perú. 27 de jun. 2012.

Decreto Supremo N°009-2019-MINAM. (2019). Régimen Especial de Gestión y Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónico. Diario Oficial El Peruano. Perú. 8 de nov. 2019.

Decreto Supremo N°057-04-PCM, (2004). Reglamento de Ley General de Residuos Sólidos. Diario Oficial El Peruano. Perú. 22 de jul. 2004.

Decreto Supremo N°020-2020-EM. (2020). Reglamento de Procedimientos Mineros. Diario Oficial El Peruano. Perú. 8 de ago. 2020.

Hernandez Egovail, M. (2020). Análisis del plan de manejo de residuos sólidos y propuesta de mejora en la Unidad Americana, Compañía Minera Casapalca S.A.A-2019. Tesis Ing. Huancayo, Perú, Universidad Continental.

INACAL (Instituto Nacional de Calidad). (2015). Norma Técnica Peruana Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso. Norma NTP ISO 14001: 2015. Lima Perú. 23 de octubre.

INDECOPI. (2005). Norma Técnica Peruana De Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Código de Colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Norma NTP 900.058.2005. Lima Perú. 12 de junio.

- INDECOPI. (2019). Norma Técnica Peruana De Gestión Ambiental. Gestión de residuos. Código de Colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Norma NTP 900.058.2019. Lima Perú. 28 de junio.
- Ley General del Ambiente N°28611. Art. 119. (13 de octubre de 2005) Diario Oficial El Peruano. Perú.
- Ley General del Sistema Nacional de Gestión Ambiental N°28245. Art. 5. (10 de junio de.2004.) Diario Oficial El Peruano. Perú.
- Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos N°28256. Art. 8. (19 de junio de 2004) Diario Oficial El Peruano. Perú.
- MEM (Ministerio de Energía y Minas). (2016). Decreto Supremo N° 024-2016-EM. Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería. Lima
- Ministerio de Minería. (2002). Gestión de Residuos Industriales Sólidos Mineros y Buenas Prácticas. Santiago de Chile, CL. 28 p.
- Peñaranda Castañeda, C. (2016). Informe Económico: La minería y su aporte económico al Perú (en línea). Lima, Perú, Cámara de Comercio de Lima. Consultado 10 de ene. 2020. Disponible en:
[http:// www.camaralima.org.pe/wp-content/uploads/2020/09/190819.pdf](http://www.camaralima.org.pe/wp-content/uploads/2020/09/190819.pdf)
- Rivera Pino, L.R. (2019). Elaboración e implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera. Tesis Ing. Lima, Perú, UNALM.
- Sanchez, W. et al. (2021). Cartera de Proyectos de Construcción de Mina (en línea). Lima, Perú, MEM. 15-17 pp. Consultado 15 de ene. 2021. Disponible en:
[http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/INVERSION/2021/CP M2021\(1\).pdf](http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/INVERSION/2021/CP M2021(1).pdf)
- Torres Molina, R.K. (2012). Gestión sostenible de los residuos sólidos del ámbito no municipal a nivel nacional al 2008. Instrumentos de control de la gestión, 2008. Tesis Mg. Lima, Perú, UNI. 185 p.
- Vega Osorio, V. (2018). 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. Tesis Ing. Cerro de Pasco, Perú, UNDAC.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: PETs (Procedimientos escrito de trabajo seguro de residuos sólidos)

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PUNTOS DE ACOPIO Y TRANSPORTE AL RELLENO SANITARIO		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.01	Página: 1 de 3	

1 PERSONAL

1.1. Trabajadores(2)

1.2. Chofer (1).

2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

2.1. Protector de cabeza (Casco), barbiquejo, lentes de seguridad, respirador con filtros de polvo, mameluco con cinta reflectiva, Traje tybeck, correa de seguridad, guantes de cuero y de jebe, botas de jebe de seguridad y zapatos de seguridad.

3 EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
Camión recolector.	Lampa	Bolsa de colores
	Escoba	Cilindros para residuos
	Rastrillo	Kit anti derrame

4 PELIGROS, RIESGOS Y CONTROLES

PELIGROS	RIESGOS	CONTROLES
Herramientas Punzo cortantes	Exposición a cortes	Capacitación en manejo de residuos sólidos, usar EPPs completos
Agentes biológicos	Enfermedades infecciosas	Capacitación y vacunas contra enfermedades infecciosas
Equipos o maquinarias móviles	Exposición al tránsito de equipo y maquinarias móviles	Manejo defensivo
Ergonomía	Trastorno muscular esquelético	Capacitación sobre ergonomía y correcta postura para cargar
Caída de personal	Golpes y lesiones	Pisar y agarrarse bien al subir el camión
Madera con clavos	Daño de las extremidades	Doblar clavos y uso de Guantes
Material particulado	Exposición a material particulado	Usar respirador y usar lentes.

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASS CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PUNTOS DE ACOPIO Y TRANSPORTE AL RELLENO SANITARIO		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.01	Página: 1 de 3	

Temperaturas extremas	Exposición a descargas eléctricas	Paralizar el trabajo
-----------------------	-----------------------------------	----------------------

5 PROCEDIMIENTO

5.1. Inspeccionar el área

Los trabajadores recibirán una charla de 5 minutos como a su vez entregarle el orden de trabajo, así mismo el trabajador deberá rellenar Check List e identificar los peligros y evaluar los riesgos con el IPERC Continuo.

5.2. Recolección de Residuos Sólidos

Realizar la recolección de residuos sólidos de todos los puntos de acopio de la unidad minera. Recolectar y transportar los residuos sólidos en bolsas adecuadas, de acuerdo al código del ITR 002,

5.3. Transporte de residuos sólidos al relleno sanitario y Zona de compostaje

Pasar por el área de pesaje ubicado en planta y registrar los pesos por tipo de residuos. Transportar los residuos sólidos al relleno sanitario.

Disponer los residuos sólidos recolectados al relleno sanitario en la caseta de segregación y zona de compostaje según indicación de supervisión.

Concluido el trabajo dejar ordenado y limpio los centros de acopio así como también las herramientas, materiales utilizados y el camión recolector.

5.4. Disposición de Residuos Sólidos al Relleno sanitario y zona de Compostaje

Se dispondrá todo residuos en la caseta de segregación todo los residuos sólidos ya sean reaprovechables, generales y orgánicos para su disposición del mismo según su origen. Una parte de los residuos orgánicos, aserrín y otros materiales que son insumos para compost será transportada en la zona de compostaje

6 RESTRICCIONES: La actividad será suspendida cuando:

- 6.1. El personal no debe realizar el trabajo si no cuenta con el EPP y las herramientas o materiales respectivos.
- 6.2. En caso de lluvia, nevada o tormenta eléctrica severa durante la recolección y transporte de residuos sólidos se postergara hasta que las condiciones se mejoren.
- 6.3. Todo personal que no esté capacitado en el tema de segregación y disposición final de residuos sólidos.

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASST CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

Continuación...

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DE PUNTOS DE ACOPIO Y TRANSPORTE AL RELLENO SANITARIO		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.01	Página: 1 de 3	

HISTORIAL DE REVISIONES DEL PROCEDIMIENTO

REVISIÓN N°	FECHA	MODIFICACIONES
01	18/04/2016	Se adicionó cuadro de resumen de revisiones
02	02/08/2016	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM.
03	14/08/2017	N° 3 Se adiciono cuadro de Equipo, Herramientas y Materiales, así mismo se adiciono en el punto N° 4 el cuadro de peligros riesgos y controles; en el punto N° 5 se nombraron los pasos del procedimiento.
04	03/02/2018	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM.
05	02/06/2019	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM. Se modificó formato en la ubicación de firmas y añadió texto sobre las copias no controladas en pie de página .Se modificó el contenido de los pasos, añadió el concepto de transporte y disposición de residuos en la zona de compostaje.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
ERIK OLIVERA HERRERA SUPERVISOR DEL AREA	WILLIAMS SANTILLAN CERVANTES JEFE DEL AREA	ALAN CRUZ CAMPOS GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	JUAN BELLIDO CERDA GERENTE DE OPERACIONES
FECHA: 02/06/2019	FECHA: 05/07/2019	FECHA: 09/08/2019	FECHA: 20/08/2019

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASST CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"



PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO
**SEGREGACIÓN Y DISPOSICIÓN
FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

UEA
AMERICANA

Área: Medio Ambiente

Versión: 004

Código: PETS – MA.02

Página: 1 de 3

1 PERSONAL

- 1.1 Trabajador (2).
- 1.2 Operador de Volquete(1)
- 1.3 Operador de cargador frontal(1)
- 1.4 Operador de Rodillo (1)

2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Protector de cabeza (Casco) con barbiquejo, lentes de seguridad, respirador con filtros de polvo, mameluco con cinta reflectiva, traje tyvek, correa de seguridad, guantes cuero y de jebe, botas de jebe de seguridad, zapatos de seguridad y tapones de oído.

3 EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
Volquete	Carretilla	Bolsa
Cargador frontal	Lampa	Costales
Rodillo	Rastrillo	Material de cantera
	Balanza digital	Agua potable (para higiene después de cada labor).

4 PELIGROS, RIESGOS Y CONTROLES

PELIGROS	RIESGOS	CONTROLES
Herramientas Punzo cortantes	Exposición a cortes	Capacitación en manejo de residuos sólidos, usar EPPs completos
Agentes biológicos	Enfermedades infecciosas	Capacitación en agentes biológicos y uso de Epps adecuado.
Herramientas desordenadas	Golpes, lesiones y fracturas	Realizar orden y limpieza antes, durante y después de terminar cada labor
Equipos o maquinarias móviles	Exposición al tránsito de equipo y maquinarias móviles	Manejo defensivo

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASST CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SEGREGACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.02	Página: 1 de 3	

Tormentas eléctricas	Exposición a descargas eléctricas	Paralización del trabajo.
Malos olores	Exposición a malos olores	Uso de respirador

5 PROCEDIMIENTO

5.1 Inspeccionar el área

Los trabajadores recibirán una charla de 5 minutos a su vez entregarle el orden de trabajo, luego inspeccionara el área de trabajo usando el Check List de labor e identificar los peligros y evaluar los riesgos rellenando el IPERC Continuo.

5.2 Recepción de los residuos sólidos

Se procederá a recepcionar los residuos en la caseta de segregación de residuos sólidos del relleno sanitario.

5.3 Segregación de los RR.SS

Se segregara de acuerdo a la norma técnica peruana que establece código de colores según origen.

5.4 Traslado de residuo reaprovechable a caseta

Se procede a trasladar todos los residuos segregados a las diferentes casetas de segregación con sus debidas bolsas de colores, apoyado con una carretilla.

Los residuos papel y cartón, vidrios y metales son almacenados temporalmente en un lugar seguro, visible y debidamente señalizado para su venta.

Luego de disponer los residuos sólidos se procederá a rellenar el registro diario de la generación de estos.

5.5 Traslado de Desecho orgánicos y generales a trincheras y apilamiento de desechos orgánicos para la generación de compost

Trasladar parte de los residuos orgánicos y todos los residuos generales en bolsas según su color, apoyado con una carretilla hacia la trinchera para su disposición final en el relleno sanitario. Otra parte de los residuos orgánicos serán trasladados por el camión de residuos hacia la zona de compostaje, luego el personal de trasladara a dicho punto para su apilamiento en capas de 15 centímetros de residuos orgánicos, aserrín y estiércol en las celdas diseñadas para tal fin. Estas pilas de residuos serán volteadas las veces necesarias hasta que se transforme el material en compost por el periodo de 3 a 4 meses.

El personal deberá de usar su traje tyvek, respirador, guantes de neopreno y lentes de seguridad.

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASSI CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SEGREGACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.02	Página: 1 de 3	

5.6 Compactado con material de cantera los Desechos orgánicos

Para la disposición final de los desechos en el relleno sanitario se seguirán los siguientes lineamientos:

Los residuos orgánicos, residuos de plástico (bolsas), residuos generales son acumulados y llevados al relleno sanitario para después ser enterrados con material de cantera el cual será trasladado con el cargador frontal y volquetes, luego la compactación será realizada con el rodillo.

5.7 Reciclado de material orgánico en pilas para Compost

Para el reciclado de una parte de los residuos orgánicos se seguirán los siguientes lineamientos:

Los residuos orgánicos son apilados en capas de 15 centímetros con aserrín y estiércol para su procesamiento hasta compost, ello se procesara en unas celdas diseñadas en la zona de compostaje. Las pilas serán volteadas mediante el mezclado del material (residuos orgánicos, aserrín y estiércol) para su reposo por otro periodo, hasta lograr un compost maduro (sin olor y de coloración marrón). Finalmente el compost será embolsado en sacos para que el personal de áreas verdes proceda a su uso.

5.8 Lixiviado hacia la pilas de compost y PTARD:

Los lixiviados acumulados en la poza del relleno serán distribuidos a la PTARD y a la pila compost. Estos se realizaran con frecuencia semana o cada 2 semanas.

6 RESTRICCIONES: La actividad será suspendida cuando:

- 6.1 Todo personal no debe realizar el trabajo si no cuenta con el EPP y las herramientas o materiales respectivos.
- 6.2 A todo personal que no está capacitado en manejo adecuado de residuos solidos
- 6.3 Suspender los trabajos, cuando existe tormentas eléctricas, nevada.

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASSI CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

Continuación...

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO SEGREGACIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.02	Página: 1 de 3	

HISTORIAL DE REVISIONES DEL PROCEDIMIENTO

REVISIÓN N°	FECHA	MODIFICACIONES
01	18/04/2016	Se adicionó cuadro de resumen de revisiones
02	02/08/2016	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM.
03	14/08/2017	N° 3 Se adiciono cuadro de Equipo, Herramientas y Materiales, así mismo se adiciono en el punto N° 4 el cuadro de peligros riesgos y controles; en el punto N° 5 se nombraron los pasos del procedimiento.
04	03/02/2018	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM.
05	02/06/2019	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM. Se modificó formato en la ubicación de firmas y añadió texto sobre las copias no controladas en pie de página. Se añadió peligros, riesgos y controles. Se añadió un paso adicional para el reciclado de material orgánico en pilas de compost.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
ERIK OLIVERA HERRERA SUPERVISOR DEL AREA	WILLIAMS SANTILLAN CERVANTES JEFE DEL AREA	ALAN CRUZ CAMPOS GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	JUAN BELLIDO CERDA GERENTE DE OPERACIONES
FECHA: 02/06/2019	FECHA: 05/07/2019	FECHA: 09/08/2019	FECHA: 20/08/2019

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASS CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.03	Página: 1 de 3	

1. PERSONAL

- 1.1 Auxiliar almacén
- 1.2 Supervisor de Medio Ambiente.
- 1.3 Supervisores de cada área
- 1.4 Personal de la EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos)

2. EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- 2.1 Protector de cabeza (Casco), barbiquejo, lentes de seguridad, respirador con filtros contra polvo, mameluco con cinta reflectiva, Traje tyvek, correa de seguridad, guantes neopreno o guantes de cuero, zapato de cuero o botas de jebe con punta de acero.

3. EQUIPO / HERRAMIENTAS / MATERIALES

EQUIPO	HERRAMIENTAS	MATERIALES
Camión recolección de RR.SS	Alicate	Contenedores de Residuos Peligrosos
Montacargas		Kit anti derrame
Furgón de la EO-RS		Parihuelas

4. PELIGROS, RIESGOS Y CONTROLES EN LA ACTIVIDAD:

PELIGROS	RIESGOS	CONTROLES
Superficies resbaladizas (Almacén temporal de Residuos Peligrosos)	Caida de Personas al mismo nivel	Colocar señalización de "superficie resbaladiza" Uso de EPPs
Sustancias irritantes o alergizantes	Contacto químico (por vía: cutánea, respiratoria, digestiva y ocular)	Capacitación al personal sobre manejo de sustancias peligrosas Uso de hojas MSDS Uso de EPPs (respirador, lentes, guantes, traje tyvek)
Objetos pesados	Carga o movimiento de objetos pesados	Capacitación al personal en ergonomía
Almacenamiento y trasvase de productos inflamables	Exposición a corte, golpes y riesgos disergonomicos	Uso de EPP (guantes, traje tyvek, zapatos seguridad)

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASSI CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.03	Página: 1 de 3	

Levantamiento de objetos pesados	Lesiones corporales	Capacitación al personal en ergonomía. Uso de EPPs
Equipos en movimiento	Colisión/Atropello/Aplastamiento	Señalización, capacitación de manejo defensivo.
Temperaturas extremas	Resfrío y gripes	Uso de overol, traje tyvek

5. PROCEDIMIENTO

5.1 Inspeccionar el área

Los trabajadores recibirán una charla de 5 minutos como a su vez entregarle el orden de trabajo, luego inspeccionara el área de trabajo usando el Check List de labor e identificar los peligros evaluando los riesgos relleno el IPERC Continuo.

5.2 Pesaje de inicio del vehículo de la EO-RS

Se realiza el pesaje del vehículo vacío antes de que ingrese al almacén de residuos peligrosos, para ello deben encontrarse supervisores de las áreas comprometidas para corroborar los pesos.

5.3 Clasificación de residuos Peligrosos

Se clasifica todos los residuos según el tipo y/o origen en diferentes puntos de almacenamiento y contenedores.

5.4 Transvase de residuos peligrosos

Se realiza el transvase de los residuos líquidos peligrosos a los contenedores "Cilindro" hasta llenar su capacidad máxima.

Los residuos contaminantes con insumos químicos se disponen en una bolsa de color rojo debido a su peligrosidad. En caso de un posible derrame al momento de realizar el trasvase, será necesario usar el kit antiderrame.

5.5 Carguo de residuos peligroso en el vehículo de la EO-RS

El carguo de todos los residuos sólidos excede más de 100 kilos por lo cual se trabaja con el apoyo de un montacargas y se va disponiendo en el camión de la EO-RS. Primero se realiza el carguo de los aceites residuales e inmediatamente se procede con el pesaje, finalmente se realiza un segundo carguo de las bolsas y residuos sólidos peligrosos sueltos para el segundo pesaje. Esto será apoyado por una parihuela como base y cargado con un montacargas.

5.6 Pesaje de final del vehículo de la EO-RS

Primero se realiza el pesaje del vehículo con la carga de aceites residuales, luego con el resto de residuos peligrosos. Ello antes de proceder a retirarse la EO-RS, asimismo se sugiere la presencia de los supervisores de las áreas comprometidas para corroborar los pesos que se evacuan.

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI/MASST CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.03	Página: 1 de 3	

5.7 Transferencia de residuos peligrosos

- ✓ La EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos) realizará el traslado, tratamiento y disposición final de los RR.SS. Peligrosos tales como: aceite residuales, envases de reactivos de Planta Concentradora, Trapos contaminados con hidrocarburo, Cartones de explosivos, filtros, baterías, entre otros materiales contaminados, que serán retirados de la unidad, expidiendo luego un certificado de disposición final del desecho a la compañía, que se archivara en el área de Medio Ambiente de la Unidad.
- ✓ Para declarar la disposición la EO-RS (Empresa Operadora de Residuos Sólidos), se generara un manifiesto de disposición de RR.SS. Peligrosos que será registrada de acuerdo a cada traslado de residuos.
- ✓ La verificación del cumplimiento de la manipulación y disposición RR.SS. Peligrosos y los criterios establecidos en el presente documento lo realiza el Jefe o Asistente de Medio Ambiente.
- ✓ Mantener siempre en orden y limpieza el lugar de trabajo y de almacenamiento de residuos peligrosos de Cia. Casapalca.

6. RESTRICCIONES: La actividad será suspendida cuando:

6.1 A todo el personal que no esté capacitado en manejo de residuos peligrosos

6.2 A todo personal que no cuente con los EPP adecuados

6.3 A todo personal que no sea de la EO-RS.

HISTORIAL DE REVISIONES DEL PROCEDIMIENTO

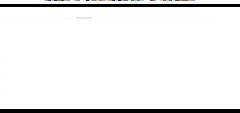
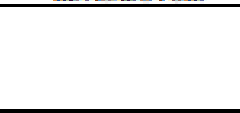
REVISIÓN N°	FECHA	MODIFICACIONES
01	18/04/2016	Se adicionó cuadro de resumen de revisiones
02	02/08/2016	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM.
03	14/08/2017	N° 3 Se adiciono cuadro de Equipo, Herramientas y Materiales, así mismo se adiciono en el punto N° 4 el cuadro de peligros riesgos y controles; en el punto N° 5 se nombraron los pasos del procedimiento.
04	03/02/2018	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM.

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASSI CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

Continuación...

	PROCEDIMIENTO ESCRITO DE TRABAJO SEGURO MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS		UEA AMERICANA
	Área: Medio Ambiente	Versión: 004	
	Código: PETS – MA.03	Página: 1 de 3	

05	29/11/2018	Se actualizo el contenido más no se realizó cambios en la estructura.
06	02/06/2019	Se actualizo según el anexo 10 del DS 024-2016 EM y su modificatoria D.S. 023-2017-EM. Se modificó formato en la ubicación de firmas y añadió texto sobre las copias no controladas en pie de página. Se añadió peligros, riesgos y controles. Se modificó el contenido de los pasos, más no cambios en la estructura.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
			
ERIK OLIVIERA HERRERA SUPERVISOR DEL AREA	WILLIAMS SANTILLAN CERVANTES JEFE DEL AREA	ALAN CRUZ CAMPOS GERENTE DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	JUAN BELLIDO CERDA GERENTE DE OPERACIONES
FECHA: 02/06/2019	FECHA: 05/07/2019	FECHA: 09/08/2019	FECHA: 20/08/2019

"Las copias impresas de los documentos son copias NO CONTROLADAS, la versión actual y original se encuentra en la carpeta SGI MASSI CMC y es responsabilidad de cada usuario verificar personalmente o con su inmediato superior, la vigencia de dicho documento impreso antes de su uso"

Anexo 2: Manifiesto del manejo de residuos sólidos peligrosos

1.0 GENERADOR- Datos Generales			
Razón Social y Siglas:			
N° RUC:	E-MAIL:	Teléfono(s)/Fax:	
DIRECCION DE LA PLANTA (Fuente de Generación)			
Av.[] Jr.[] Calle []			N°
Urbanización:		Distrito :	
Provincia:	Departamento:	C. Postal:	
Representante legal:		DNI./I.E.	
Responsable de Residuos Sólidos:		N° colegiatura (de tenerlo)	
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 (m³)	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)	
Observaciones:			

Continuación...

2.0 EPS-RS TRANSPORTISTA			
Razón social y Siglas:			N° RUC:
N° Registro EPS-RS y Fecha de vencimiento	N° Autorización Municipal		N° Aprobación de ruta (*)
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito :	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s):	E-MAIL:	
Representante legal:	DNI./I.E.		
Ingeniero Responsable:	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 Importador
Dirección: Av. [] Jr. [] Calle []			N°
Urbanización:	Distrito :	Provincia:	
Departamento:	Teléfono(s):	E-MAIL:	
Representante legal:	D.N.I./I.E.		
Ingeniero Responsable:	C.I.P.:		
Cantidad de residuos sólidos peligrosos entregados y recepcionados (TM)			
Observaciones:			
REFRENDOS			
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Tratamiento, Disposición final o EC-RS de Exportación o Aduana - Responsables			
Nombre:		Firma:	
Lugar:	Fecha:	Hora:	
REFRENDOS - Devolución del manifiesto al Generador			
Generador - Responsable del Área Técnica del manejo de Residuos			
Nombre:		Firma:	
EPS-RS Transporte - Responsable			
Nombre:		Firma:	
Lugar:	Fecha:	Hora:	

FUENTE: Decreto Supremo N° 057-2004-PCM

Anexo 3: Registro de la EO RS

MINISTERIO DE SALUD
PERU
DIGESA
DIRECCION GENERAL DE
SALUD AMBIENTAL
E INOCUIDAD ALIMENTARIA

Nº: **EP-1501-049.16**

EXP. N° 39033-2016-EPS
SUCE N° 2016335380
Informe N° 004266-2016/DSA/DIGESA

REGISTRO
EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS DE RESIDUOS SÓLIDOS
(EPS-RS)

A. EMPRESA
Razón Social : **SERVICIOS H.F. HNOS S.A.C.**
N° RUC : **20504337571**
Representante Legal : **Esther Mirtha Huacho Flores**

B. DIRECCIÓN
Oficina Administrativa : **Parque Industrial del Cono Sur - Parcela I, Mz. "B" Lote 17, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.**

Planta de Operaciones : **Parque Industrial del Cono Sur - Parcela I, Mz. "B" Lote 17, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento de Lima.**

C. DIRECCIÓN TÉCNICA
Responsable técnico : **Lizandro Alejandro Gutiérrez del Arca**
C.I.P. : **014765**

D. SERVICIOS A PRESTAR Y TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

ÁMBITO MUNICIPAL	
Código	Tipos de residuos sólidos
MD-2	Residuos orgánicos, maleza, papel, cartón, plásticos de polipropileno, madera, vidrios.
MD-3	Residuos orgánicos, maleza, papel, cartón, plásticos de polipropileno, madera, vidrios.
MC-2	Residuos orgánicos, maleza, papel, cartón, plásticos de polipropileno, madera, vidrios.
MC-3	Residuos orgánicos, maleza, papel, cartón, plásticos de polipropileno, madera, vidrios.
MO-2	Residuos orgánicos, maleza, papel, cartón, plásticos de polipropileno, madera, vidrios.
MO-3	Residuos orgánicos, maleza, papel, cartón, plásticos de polipropileno, madera, vidrios.
ÁMBITO NO MUNICIPAL	
Código	Tipos de residuos sólidos
ES-2	Residuos de áreas administrativas, papeles, cartón, plásticos de polipropileno, chatarra de metal, caucho, maderas, muebles en desuso.
ES-3	RAEE: (computadoras en desuso, televisores en desuso, impresoras, controles remotos).
ES-P-2	Agujas hipodérmicas, algodones, gasas, órganos patológicos, medios de cultivo, restos de comida, materiales de laboratorio, placas radiográficas.
ES-P-3	Residuos de áreas administrativas, papeles, cartón, plásticos de polipropileno, chatarra de metal, caucho, maderas, muebles en desuso.
IN-2	RAEE: (computadoras en desuso, televisores en desuso, impresoras, controles remotos).
IN-3	Aceites y baterías.
IN-P-2	Aceites y baterías.
IN-P-3	Residuos de áreas administrativas, papeles, cartón, plásticos de polipropileno, chatarra de metal, caucho, maderas, muebles en desuso.
IE-2	RAEE: (computadoras en desuso, televisores en desuso, impresoras, controles remotos).
IE-3	Aceites y baterías.
IE-P-2	Aceites y baterías.
IE-P-3	Aceites y baterías.

MD Domiciliario; MC Comercial; ML Limpieza De Espacios Públicos; MO De otras actividades; ES Establecimiento de atención Salud; IN Industrial; CO Actividades de Construcción; AG Agropecuario; IE Instalaciones o Actividades Especiales
1: Barrido, 2: Recolección; 3: transporte, 4: transferencia; 5: tratamiento; 6: disposición final.

Continuación...

Nº: **EP-1501-049.16**

**MINISTERIO DE SALUD
PERU
DIGESA**
DIRECCION GENERAL DE
SALUD AMBIENTAL
E INOCUIDAD ALIMENTARIA

EXP. N° 39033-2016-EPS
Informe N° 004266-2016/DSA/DIGESA

E. REGISTRO

La Dirección de Salud Ambiental de la Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria (Digesa) emite el presente Registro de Empresa Prestadora de Servicio de Residuos Sólidos (EPS-RS), a favor de la empresa **SERVICIOS H.F. HNOS S.A.C.** para el desarrollo de los servicios descritos, bajo las siguientes condiciones:

1. La empresa es responsable que los servicios registrados en el ítem D se realicen cumpliendo la Ley N° 27314; Ley General de Residuos Sólidos, su modificatoria según D.L. N° 1065 y su reglamento aprobado con D.S. N° 057-2004-PCM.
2. Los servicios de la empresa están sujetas a vigilancia sanitaria por parte de la autoridad de salud, en caso de constatar que la empresa realiza servicios diferentes a los señalados en el ítem D, se procederá a la cancelación del presente Registro.
3. La empresa **SERVICIOS H.F. HNOS S.A.C.** podrá realizar las prestaciones de servicios de los tipos de residuos sólidos consignados en el ítem D.
4. La empresa **SERVICIOS H.F. HNOS S.A.C.** podrá realizar las prestaciones de servicio de recolección y transporte de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) consignados en el ítem D.
5. Según lo señalado en el ítem 5.2 del Informe N° 004266-2016/DSA/DIGESA, la presente Constancia de Inscripción, entrará en vigencia a partir del **26.10.2016**.
6. Los residuos del ámbito no municipal peligroso, serán transportados en los siguientes vehículos:

AMBITO	ORIGEN	PLACAS RODAJE	DE	RESOLUCION DIRECTORAL MTC
No Municipal	ES-P	C6Y-756		R.D. N° 2445-2015-MTC/15
	IN-P	D2Z-839		R.D. N° 562-2012-MTC/15
		BOT-718		R.D. N° 3833-2013-MTC/15
	IE-P	A9J-922		R.D. N° 562-2015-MTC/15

7. El registro tiene vigencia de cuatro (04) años y no constituye autorización de funcionamiento u operación.

Lima, **18 AGO. 2016**

L. AYALA

FUENTE: Compañía Minera Casapalca S.A.

Anexo 4: Encuesta dirigida a los trabajadores de las diferentes áreas de la U.E.A Americana

Tiempo de servicio:	
Área donde Trabaja:	
Grado de Instrucción:	() Primaria () Secundaria () Técnico () Profesional
Sexo:	Femenino () Masculino ()

1.¿Qué es un aspecto ambiental?

- Elemento producto de nuestras actividades que interacciona con el medio ambiente ()
- Es el ISO 14001 ()
- Es un impacto ambiental ()
- Es un potencial peligro para la persona ()

2.¿Qué aspecto ambiental de la U.E.A Americana es más importante para usted?

- Residuos Sólidos ()
- Potencial colapso de la presa de Relave ()
- Consumo de agua ()
- Potencial derrame de hidrocarburo ()

3.¿Conoce la disposición final de los residuos sólidos?

- Basurero () Venta a otra empresa ()
- Relleno Sanitario () Reutilización / reciclaje ()

4.¿Los centros de acopio temporal en la U.E.A Americana son suficientes?

- Si () No ()

5.¿Conoce usted el código de colores para la disposición de residuos sólidos?

- Si () (No ()

6.¿Recibe capacitación y/o charlas sobre la gestión de residuos sólidos?

- Si () ¿Cuándo fue la última?
- A veces () ¿Cuándo fue la última?.....
- Nunca

7.¿Realiza la segregación al disponer sus residuos sólidos?

- Nunca () Siempre ()
- A veces ()

8.¿Relacione con una flecha los residuos con sus respectivos colores?

- | | | | |
|---|-----|----------|-----|
| a. Viruta, latas de metal | () | Marrón | () |
| b. Restos de comida, madera sin contaminar | () | Negro | () |
| c. Trapos con grasa, cartón con aceite | () | Blanco | () |
| d. Torner de impresora, envases de reactivos químicos | () | Verde | () |
| e. Botellas de plástico, bolsas | () | Azul | () |
| f. Restos de vidrio | () | Amarillo | () |
| g. Papel y cartón | () | Rojo | () |
| h. EPPs usados, envolturas de golosinas | () | Rojo | () |

9.¿Si los residuos producidos por la U.E.A Americana no son tratados adecuadamente ¿Cuál de estos sería el más grave? ¿Enumere en orden del 1 (muy importante) al 4 (menos importante)?

- | | |
|--|-----|
| Profliferación de vectores (ratas, insectos) | () |
| Enfermedades | () |
| Multa por parte el ente fiscalizador OEFA | () |
| Pérdidas económicas | () |

10.¿Genera residuos peligrosos en su área de trabajo?

Si () No ()

11. Si su respuesta fue si ¿Qué tipos de residuos peligrosos se generan en su área de trabajo?

Peligrosos () Peligrosos inflamables ()

12.¿Qué residuo sólido es el que más se genera en su área de trabajo?

Papel y Cartón () Metales () Generales () Peligrosos ()
Orgánicos () Vidrio () Plásticos () Peligrosos Inflamables ()

13.¿Cómo califica el manejo de residuos sólidos en la U.E.A Americana?

() Malo () Bueno
() Regular () Muy bueno

Tipos de relleno, hablar del accidente del Chino Lucio, el panel de los residuos sólidos.