



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
AMBIENTAL**

TESIS

**“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS
DURANTE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA
CENTRAL TÉRMICA DE CABALLOCOCHA - 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
ANGELA GABRIELA AREVALO SALES**

**ASESOR:
Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2021



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
EN GESTIÓN AMBIENTAL



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 020-CGYT-FA-UNAP-2021

En Iquitos, mediante la plataforma virtual de Google Meet, a los 30 días del mes de julio del 2021, a horas 05:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública de la Tesis titulada: **“CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS DURANTE LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CENTRAL TÉRMICA DE CABALLOCOCHA – 2018”**, aprobado con Resolución Directoral N° **047-EFPIGA-FA-UNAP-2018**, presentado por la Bachiller **ÁNGELA GABRIELA AREVALO SALES**, para optar el Título Profesional **DE INGENIERO (A) EN GESTIÓN AMBIENTAL** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador ratificado mediante Resolución Decanal **N° 019-CGYT-FA-UNAP-2021**, está integrado por:

Ing. OCTAVIO DELGADO VASQUEZ, M.Sc.
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **SATISFACTORIAMENTE.**

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La Sustentación pública y la Tesis han sido: **APROBADO** con la calificación **BUENA.**

Estando la Bachiller **APTA** para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) EN GESTIÓN AMBIENTAL.**

Siendo las **06:30 pm.**, se dio por terminado el acto **ACADÉMICO.**

Ing. OCTAVIO DELGADO VASQUEZ, M.Sc.
Presidente (a)

Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro

Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro

Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Asesor

JURADO Y ASESOR
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Tesis aprobada en sustentación pública mediante la plataforma virtual de Google Meet el día 30 de julio del 2021, por el Jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos de la Facultad de Agronomía, para optar el título profesional de:

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL



Ing. OCTAVIO DELGADO VASQUEZ, M.Sc.
Presidente (a)



Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Miembro



Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro



Ing. RAFAEL CHAVEZ VASQUEZ, Dr.
Asesor



Ing. FIDEL ASPAÑO VARELA, M.Sc.
Decano



DEDICATORIA

A mis padres, que me han apoyado en todo momento con su inmenso amor, sus consejos, sus valores, que me motiva para seguir con mis objetivos y ser una persona de bien.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. Rafael Chávez Vásquez, mi más profundo agradecimiento por su paciencia y orientación durante el tiempo que dedicó al asesoramiento del presente estudio de investigación.

ÍNDICE

	Páginas
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Bases teóricas	5
1.3. Definición de términos básicos	10
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
2.1. Formulación de la hipótesis	12
2.2. Variables y su operacionalización	12
2.2.1. Identificación de las variables	12
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	13
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño	14
3.1.1. Tipo de investigación.....	14
3.1.2. Diseño de la investigación	14
3.2. Diseño muestral.....	14
3.2.1. Población	14
3.2.2. Muestra.....	15
3.2.3. Muestreo	18
3.2.4. Criterios de selección.....	18
3.3. Procedimientos de recolección de datos.....	18
3.3.1. Instrumentos de recolección de datos.	18
3.3.2. Ubicación del campo experimental	19
3.3.4. Clima	19
3.4. Procesamiento y análisis de los datos	20
3.5. Aspectos éticos.....	20
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	21

4.1. Generación de residuos sólidos peligrosos en la central térmica de Caballococha	21
4.1.1. Generación de residuos peligrosos.....	21
4.1.2. Generación de residuos peligrosos por áreas.....	22
4.1.3. Generación de residuos peligrosos por actividad.....	23
4.1.4. Empresa encargada de la segregación, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	24
4.1.5. Caracterización de estos residuos según su peligrosidad.....	24
4.1.6. Composición física de los residuos peligrosos.....	26
4.2. Caracterización de la población	27
4.2.1. Aspecto Socio-Laboral.....	27
4.2.2. Aspecto teórico.....	30
4.2.3. Opinión de los encuestados.....	33
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	35
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	40
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	41
ANEXOS	43
Anexo 1. Matriz de consistencia	44
Anexo 2. Instrumento de recolección de datos (encuesta).....	45
Anexo 3. Consentimiento informado	47
Anexo 4. Fotos de campo	48

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Generación de residuos sólidos peligrosos	21
Tabla 2. Generación de residuos semisólidos y líquidos peligrosos.....	21
Tabla 3. Generación de residuos sólidos peligrosos por áreas.	22
Tabla 4. Generación de residuos semisólidos y líquidos por áreas.....	22
Tabla 5. Generación de residuos sólidos peligrosos por actividad.	23
Tabla 6. Generación de residuos semisólidos y líquidos por actividad.....	23
Tabla 7. Residuos sólidos peligrosos generados de acuerdo a su peligrosidad.....	25
Tabla 8. Residuos semisólidos y líquidos peligrosos generados de acuerdo a su peligrosidad.....	25
Tabla 9. Composición de los residuos sólidos peligrosos en la central térmica de Caballococha.....	26
Tabla 10. Composición de los residuos semisólidos y líquidos peligrosos en la central térmica de Caballococha.	27
Tabla 11. Resultado de los participantes en que empresa laboran.....	27
Tabla 12. Total, de encuestados por edades.	28
Tabla 13. Presentación de los encuestados según su grado de instrucción.....	28
Tabla 14. Capacitación en manejo de residuos.....	29
Tabla 15. Capacitación en manejo de Residuos peligrosos.....	29
Tabla 16. Resultados de las Encuestas sobre conocimiento de la NTP 900.058:2005.....	30
Tabla 17. Resultados de las Encuestas sobre desconocimiento de la NTP 900.058:2005.....	30
Tabla 18. Resultados de las Encuestas sobre conocimiento de las Etapas de Manejo de Residuos Peligrosos.	31
Tabla 19. Resultados de las Encuestas sobre desconocimiento de las etapas de manejo de residuos peligrosos (Razon: Respuesta = No).....	32
Tabla 20. Resultados de las Encuestas sobre conocimiento de las características de los Residuos Peligrosos y su forma de Disposición.	32
Tabla 21. Resultado sobre desconocimiento de las características y forma de disposición de los residuos peligrosos.	33
Tabla 22. Encuesta inicial y final sobre el manejo de los residuos peligrosos en la empresa.	33

Tabla 23. Encuesta inicial y final sobre si se podría mejorar el manejo de los residuos peligrosos.	34
Tabla 24. Encuesta inicial y final sobre si desearían capacitarse en el manejo de residuos peligrosos.	34

RESUMEN

El Trabajo se desarrolló en la Central Térmica de la ciudad de Caballococha, provincia de Mariscal Ramon Castilla, departamento de Loreto, cuyas coordenadas son: 3°54'21"S 70°30'59"O/-3.90583333333333,-70.516388888, con el objetivo realizar un estudio de los tipos de residuos sólidos peligrosos generados durante el proceso de generación de energía eléctrica en la ciudad de Caballococha, el enfoque fue de carácter participativo, a través de encuestas, el tipo de investigación fue Cuasi experimental, basada en una estadística del tipo cualitativa-cuantitativa, la población lo conformadas personas que laboran en la empresa en forma directa o contratistas los cuales suman 113 personas, la muestra inicial lo conformaron 26 personas y la final 28 personas, llegándose a la conclusión: En la central térmica de Caballococha la generación de residuos sólidos, semisólidos y líquidos peligrosos cada año va en aumento debido a que la población crece y la demanda de este servicio se acrecienta, como se pudo comprobar en el presente trabajo que durante los tres meses de evaluación se generaron 336.8 kg de residuos sólidos peligrosos y 4,860.8 kg de residuos semisólidos y líquidos peligrosos. Se necesita capacitar al personal continuamente sobre el manejo, caracterización y disposición de estos residuos, según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 900.058.2005 "Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos". Durante el tiempo que duro el trabajo, se capacito 1 vez por semana al personal de la Central Térmica, con lo cual se mejoró en un 95% el manejo de estos residuos, su segregación y caracterización de los mismos.

Palabras clave: Central térmica, generación, semisólidos, acrecienta, residuos peligrosos.

ABSTRACT

The Work was developed in the Thermal Power station of the city of Horse cocha, county of Marshal Ramón Castile, department of Loreto whose coordinates are: 3°54'21"S 70°30'59"O/-3.90583333333333,-70.516388888, with the objective to carry out a study of the types of dangerous solid residuals generated during the process of electric power generation in the city of Horse Cocha, the focus was of character participativo, through surveys, the investigation type was Quasi experimental, based on a statistic of the qualitative-quantitative type, the population that conformed people that work in the company in direct form or contractors which 113 people add, the initial sample conformed it 26 people and final 28 people, being reached the conclusion: In the thermal power station of Horse Cocha the generation of solid residuals, semisolids and dangerous liquids every year he/she goes in increase because the population grows and the demand of this service increases, like it could be proven work that during the three months of evaluation 336.8 kg of dangerous solid residuals and 4,860.8 kg of residuals semisolids and dangerous liquids were generated presently. It is needed to qualify the personnel continually on the handling, characterization and disposition of these residuals, according to that settled down in the Norma Technique Peruvian 900.058.2005 Code of colors for the devices of storage of residuals". During the time that I last the work, your basket 1 time per week to the personnel of the Thermal Power station, with that which improved in 95% the handling of these residuals, their segregation and characterization of the same ones.

Keywords: Central thermal, generation, increases, dangerous residuals.

INTRODUCCIÓN

La generación de energía eléctrica es uno de los principales factores que propicia al desarrollo social, económico e industrial de todas las ciudades del mundo, la ciudad de Caballococha es actualmente una de las urbes en proceso de desarrollo constante debido a su cercanía con las ciudades de Brasil (Marcos y Tabatinga) y la ciudad de Colombia (Leticia) lo cual crea un movimiento comercial grande en la ciudad, desde la instalación del primer grupo electrógeno en la ciudad se ha podido evidenciar grandes cambios en el ámbito social, económico, cultural, demográfico e comercial el cual conlleva a una generación de mayor consumo de energía eléctrica. Durante estas últimas décadas esta ciudad está evidenciando un mayor desarrollo comercial debido al intercambio comercial con los dos países mencionados y el principal elemento que ayuda a este crecimiento es la generación de energía eléctrica. Para esta generación energética la empresa encargada utiliza insumos como el R-6 el cual se genera durante la refinación del petróleo, este al ser usado genera aspectos ambientales negativos como emisiones de CO₂, efluentes industriales y generación de residuos peligrosos entre otros. Hasta antes de la aprobación de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su reglamento DS 057-2004-MINAM, se desconocía como caracterizar, segregar y tratar apropiadamente a los residuos sólidos peligrosos generados. Luego de la aprobación de la mencionada Ley se empezó a segregar y tratar adecuadamente la mayoría de los residuos; sin embargo, la caracterización de los mismos continúa siendo un problema actual.

Formulación del problema

Actualmente el Calentamiento Global es un problema mundialmente ya conocido cuyos efectos negativos al medio ambiente cada día se va acrecentando y poniendo en peligro a las poblaciones, es sabido también que este efecto es irreversible, pero se puede ayudar a que esto se minimice depositando los residuos sólidos en general

en lugares apropiados y que cause efecto negativo al medio ambiente. La generación de energía eléctrica es uno de los principales factores que propicio al desarrollo social, económico e industrial en las ciudades y Caballococha no es ajeno a esta realidad, la generación de energía eléctrica no solo es propicia de desarrollo y bienestar social sino también de impactos negativos al medio ambiente debido a la cantidad de residuos sólidos peligrosos que generan las centrales térmicas durante su proceso de generación. El problema de la generación de residuos peligrosos, no solo involucra la basta cantidad de residuos que se pueden generar; sino también como deben de disponerse los mismos, de acuerdo a la normativa vigente. En tal sentido, con el presente trabajo se pretende contribuir a generar información real inicial sobre este problema que se genera durante la generación eléctrica en la ciudad de Caballococha y que estos datos sirvan a la empresa para minimizar los efectos negativos de estos residuos en beneficio de la sociedad.

Definición del problema

¿La evaluación de la situación actual sobre la caracterización de residuos sólidos peligrosos de la central térmica de Caballococha, contribuirá a la mejora de la calidad ambiental de la empresa, haciéndola más efectiva en beneficio de la mejora del ambiente y de la sociedad?

Objetivo general

Realizar un estudio de los tipos de residuos sólidos peligrosos generados durante el proceso de generación de energía eléctrica en la ciudad de Caballococha.

Objetivos específicos

- * Realizar la caracterización de los residuos sólidos peligrosos generados en la central Térmica de Caballococha
- * Cuantificar la generación de residuos sólidos peligrosos.

- * Evaluar las deficiencias del sistema de recojo y manejo de residuos sólidos peligrosos.

Finalidad

La finalidad del presente trabajo de investigación es la de caracterizar los tipos de residuos sólidos peligrosos que se generan durante el proceso de generación de Energía Termoeléctrica en la Central de la ciudad de Caballococha; así mismo establecer medidas de control y/o mitigación que permita reducir el impacto ambiental negativo de los mismos.

Importancia

La importancia radica en que los datos obtenidos servirán para tomar medidas correctivas que ayuden a minimizar los efectos negativos al medio ambiente y a la sociedad y también ayudar a la empresa a tomar medidas correctivas sobre la disposición final de sus residuos sólidos peligrosos generados.

Viabilidad

El presente proyecto es viable, porque se contó con el apoyo del personal que labora en la Empresa Termoeléctrica Central de la ciudad de Caballococha, también se contó con los recursos necesarios para cubrir los gastos del proyecto según lo presupuestado. Además, se contó con el apoyo del docente asesor Ing. Rafael Chávez Vásquez, Dr. Adscrito al Departamento Académico de Producción Animal de la Facultad de Agronomía.

Limitaciones

La poca accesibilidad en época de vaciante a la ciudad de Caballococha, ya que las embarcaciones fluviales acoderan lejos del puerto de la ciudad.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Agustín Vásquez Leopoldo (1). Desarrolló un trabajo de investigación sobre la caracterización de residuos peligrosos en la Central Térmica de Electro Oriente S.A, se generaron tres tipos de residuos peligrosos, solidos, semisólidos y líquidos; concluyéndose que se generaron 55 kg de aserrín contaminado con Hidrocarburo, 6 kg de batería plomo acido, 14 kg de envases de productos químicos, 5 kg de equipos de protección contaminados, 6 kg de hierba contaminada con hidrocarburo, etc., durante el proceso del trimestre 2015 se generaron en total 13 449 kg de residuos semisólidos y líquidos peligrosos producto de la mala segregación de estos debido a que el personal de la empresa no se encuentra capacitado en su manejo, además no se contaban con los equipos y herramientas adecuadas para un adecuado manejo de estos residuos, durante el desarrollo del presente trabajo de investigación se implementó en la empresa contenedores de residuos no peligrosos y de residuos peligrosos, mejorando la segregación, caracterización y manejo de los mismos.

Ulrich Ames Ítalo Miguel (2). Desarrolló una propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en una empresa de importación, comercialización y mantenimiento de máquinas pesadas, realizándose un análisis actual del sistema de manejo, estas actividades permitieron conocer la cantidad de residuos sólidos generados por las áreas de la empresa y su composición, para tener un análisis real de la cantidad segregada el estudio se realizó en un periodo de 5 días, las etapas de estudio durante el desarrollo del trabajo fueron: pesado, determinación del volumen y disposición adecuada, de acuerdo al resultado se obtuvo que la empresa genera diariamente 399,4 kg de residuos, equivalente a 3,4 m³, de los cuales el 69,3 kg fueron residuos peligrosos (entre sólidos y aceites residuales) y 330,06 kg de residuos no peligrosos, entre residuos aprovechables

y comunes (no aprovechables). Finalmente, la implementación del Plan de manejo de residuos sólidos a implementarse en la empresa reducirá el volumen (m³/año) de disposición en los rellenos sanitarios en 59,1% para los residuos comunes y un 75% para los residuos peligrosos.

Castillo Carrasco Angelica (3). Desarrolló un trabajo de investigación para la elaboración de un Plan de manejo de residuos peligrosos, el objetivo fue elaborar una guía general que se utilice como una herramienta apropiada para elaborar un plan de manejo de residuos con la normativa vigente y que muestre el manejo integral de los residuos generados en alguna empresa, el trabajo pretende concientizar a los generadores de residuos en todas sus categorías para que sean manejadas de forma adecuada, para evitar el impacto negativo que estos generan cuando su disposición final es inadecuada a la sociedad y medio ambiente y además de poder obtener un beneficio económico mediante los procesos de reutilización, reciclaje y reducción, apegándose al diseño y ejecución de un Plan de Manejo Integral, el impacto a la sociedad sería la atención oportuna hacia los planes de manejo que por su naturaleza ofrecen una alternativa de manejo integral, lo cual a su vez genera un impacto benéfico como medida de protección al ambiente evitando la contaminación de suelos y mantos acuíferos por mal manejo y disposición final de residuos peligrosos.

1.2. Bases teóricas

Constitución Política del Estado Peruano (4)

Artículo 2º. Toda persona tiene derecho:

Inciso 22: A la paz, a la tranquilidad, al disfrute del tiempo libre y al descanso, así como de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida.

Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) (21/07/2000) (5)

En ella se pretende establecer un concepto único de los "residuos sólidos", y una clasificación uniforme de los mismos, para facilitar el tratamiento legal de los distintos aspectos involucrados en la gestión de los residuos sólidos. En ella se trata de regular de alguna manera todo el ciclo de vida de los residuos. Sin embargo, existen algunos vacíos importantes que introducen distorsiones para la puesta en operación de un sistema integrado de gestión.

De todas formas, es fundamental resaltar esta ley, ya que regula todo el manejo de los desechos en el país. Los cuales no brindan temas importantes y fundamentales respecto a la gestión de residuos sólidos como, por ejemplo:

- **El artículo 3** de esta ley, nos habla de la finalidad de la gestión de los residuos sólidos en el país, es decir, su manejo integral y sostenible, mediante la articulación, integración y compatibilización de las políticas, planes, programas, estrategias y acciones de quienes intervienen en la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
- **El artículo 4** de la ley, nos presenta lineamientos de política, que tienen los puntos que vale la pena resaltar tales como:
 1. Desarrollar acciones de educación y capacitación para una gestión de los residuos sólidos eficiente, eficaz y sostenible.
 2. Adoptar medidas de minimización de residuos sólidos, a través de la máxima reducción de sus volúmenes de generación y características de peligrosidad.
 3. Establecer un sistema de responsabilidad compartida y de manejo integral de los residuos sólidos, desde la generación hasta su disposición final, a fin de evitar situaciones de riesgo e impactos negativos a la salud humana y el ambiente, sin perjuicio de las medidas técnicamente necesarias para el mejor manejo de los residuos sólidos peligrosos.

4. Fomentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos y la adopción complementaria de prácticas de tratamiento y adecuada disposición final.
5. Promover el manejo selectivo de los residuos sólidos y admitir su manejo conjunto, cuando no se generen riesgos sanitarios o ambientales significativos.
6. Promover la iniciativa y participación activa de la población, la sociedad civil organizada, y el sector privado en el manejo de los residuos sólidos.
7. Fomentar la formalización de las personas o entidades que intervienen en el manejo de los residuos sólidos.

Decreto Legislativo N° 613, Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (08/09/90) (6).

Tiene como objetivo la protección y conservación del medio ambiente y de los recursos naturales a fin de hacer posible el desarrollo integral de la persona humana con el fin de garantizar una adecuada calidad de vida.

Además, involucra directamente al Estado y los gobiernos locales en el tema de una adecuada de la gestión de los residuos sólidos.

Artículo 102º. Es obligación del Estado, a través de los gobiernos locales, controlar la limpieza pública en las ciudades y todo tipo de asentamiento humano, considerando necesariamente las etapas de recolección, transporte y disposición final de los desechos domésticos, así como la educación de sus habitantes.

Ley General de Salud (Ley N° 26842) (20/07/97) (7).

Esta ley menciona en dos de sus artículos, aspectos vinculados a la protección y vigilancia del medio ambiente, con respecto a una inadecuada disposición de residuos sólidos.

Artículo 104°. Toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección al ambiente.

Artículo 107°. El abastecimiento de agua, alcantarillado, disposición de excretas, reusó de aguas servidas y disposición de residuos sólidos quedan sujetos a las disposiciones que dicta la autoridad de salud competente, la que vigilara su cumplimiento.

El Acuerdo Nacional (8).

Establece como décimo novena política de estado el desarrollo sostenible y la gestión ambiental, señalando como objetivos del Estado peruano en relación con los residuos sólidos: el fortalecimiento de la institucionalidad, fomento de la participación del sector privado, ordenamiento territorial, desarrollo de instrumentos de gestión ambiental, integración de los costos de la gestión del medio ambiente a las cuentas nacionales, uso de tecnologías eficiente, eliminación de externalidades negativas mediante el uso eficiente de recursos, y la promoción del ordenamiento y en la estimulación de la minimización de los residuos generados con el reciclaje.

Fuentes et al (9), desde que se suscribió el Acuerdo Nacional, se buscó brindar facilidades, tanto normativas como de acceso, al servicio privado a través de empresas prestadoras de servicios y comercializadoras de residuos sólidos (EPS-RS y ECR-RS) para impulsar la inversión privada en residuos sólidos. Sin embargo, la gestión de residuos sólidos municipales se encuentra normativamente dispersa, ya que son varias las instituciones que directa o indirectamente actúan sobre la misma.

Residuos Sólidos

Tchobanoglous, (10). Residuos Sólidos son todos los residuos que surgen de las actividades humanas y animales, que normalmente son sólidos y que se desechan como inútiles o no deseados.

Estos materiales generan un costo de compra, y generarán un costo de disposición. A diferencia de los efluentes líquidos o las emisiones gaseosas, el tiempo de degradación de los mismos en un buen porcentaje es bastante grande, acumulándose en el suelo, subsuelo o cuerpos de agua superficial o subterránea, y a la vez contaminándolas.

Clasificación de los Residuos Sólidos (Ley N° 27314) (5)

Los residuos sólidos se pueden clasificar de varias formas. Tomaremos las siguientes clasificaciones: por origen y por sus características que presentan, según la normativa nacional existente.

Gestión del Manejo de los Residuos Sólidos

Rodríguez M. (11). Define a la gestión del manejo de residuos sólidos como acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación, para el manejo de residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.

Acurio G. et al (12), menciona que, aunque el problema de los residuos sólidos municipales ha sido identificado desde hace varias décadas, especialmente en las áreas metropolitanas, las soluciones parciales que hasta ahora se han logrado no abarcan a todos los países de la Región ni a la mayoría de las

ciudades intermedias y menores, convirtiéndose en un tema político permanente que en la mayoría de casos genera conflictos sociales.

Ribeiro et al (13), afirma que, la escasa coordinación efectiva en la formulación de planes, programas y proyectos de nivel nacional, departamental y municipal, con la debida armonización y compatibilización entre ellos, es una de las causas de la persistencia de problemas organizacionales, técnicos y operativos para resolver sanitaria y ambientalmente la problemática de los residuos sólidos. Especialmente si no se posee una estructura institucional formal, en lo que se entiende usualmente como sector de residuos sólidos.

Buenrostro et al (14). La creciente generación de residuos sólidos hace necesario que se adopten medidas de gestión oportuna para contrarrestar los impactos ambientales, social y de salud pública que ocasionan el manejo actual de los residuos sólidos. Para mejorar la gestión de los residuos sólidos, es necesario vincular la investigación básica con la investigación aplicada y social, a efecto de definir, diseñar e implementar un plan de gestión de los RSM, que incluya líneas de investigación y líneas de acción e involucre a todos los sectores de la sociedad y a los tres niveles gobierno.

1.3. Definición de términos básicos

- **Residuo domiciliario.** Es aquel que se genera de las distintas actividades domésticas y varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.
- **Residuos Industriales.** Será función de la tecnología del proceso productivo, calidad de materiales primas o productos intermedios, combustibles utilizados, envases y embalajes del proceso.

- **Residuos Comerciales.** Estará en función del tipo de actividad que se realice. Está fundamentalmente constituido por material de oficina, empaques y algunos restos orgánicos.
- **Residuos de Limpieza de Espacios Públicos.** Producto de la acción de barrido y recojo en vías públicas.
- **Residuos de las Actividades de Construcción.** Constituidos por residuos productos de demoliciones o construcciones.
- **Residuos Agropecuarios.** Generados de actividades agrícolas y pecuarias, estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos, etc.
- **Residuos de Establecimiento de atención de Salud.** Son generados como resultado de Tratamientos, diagnóstico o inmunización de humanos o animales.
- **Residuo Sólido Especial.** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte o enfermedad. Entre los principales tenemos los hospitalarios, cenizas, productos de combustiones diversas, industriales, etc.
- **Residuo Sólido Inerte.** Residuos prácticamente estables en el tiempo, los cuales no producirán efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente, salvo el espacio ocupado. Algunos presentan valor de cambio como: los plásticos, vidrio, papel, etc., y otros no como: descartables, espuma sintética, etc.
- **Residuos Sólidos Orgánico.** Son residuos compuestos de materia orgánica que tienen un tiempo de descomposición bastante menor que los inertes, ejemplo de estos son los restos de cocina, maleza, poda de jardines, etc.

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

La caracterización de los residuos sólidos peligrosos generados durante el proceso de generación de energía eléctrica en la ciudad de Caballococha mejorará el manejo y reducirá el impacto ambiental de los mismos.

2.2. Variables y su operacionalización

2.2.1. Identificación de las variables

- **Variable dependiente (X)**

X₁- Residuos peligrosos.

- **Variable independiente (Y)**

Y₁ - Generación de residuos peligrosos

Y₁₁ – Clasificación de los residuos peligrosos

Y₁₂ – Cuantificación de los residuos peligrosos generados

Y₁₃ - Área de generación.

2.2.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición	Tipo	Indicador	Escala	Categoría	Valores	Verificación
(X) Residuos peligrosos	Se refiere a un residuo no reciclable o considerado peligroso por tener propiedades intrínsecas que presentan riesgos para la salud y para el medio ambiente.	Cuasi-Experimental	Caracterización de residuos.	Nominal	Residuos peligrosos	Caracterización	Encuesta
(Y) Generación de residuos peligrosos.	*Es el resultado del uso intensivo de sustancias químicas en las distintas etapas del ciclo de vida de un producto.	Cuasi-Experimental					
Y.1.1 Clasificación	*Clasificar es separar los residuos en reciclables y no reciclables, lo cual favorece al medio ambiente.		*Tóxicos *Corrosivos *Inflamables *Nocivos	Razón	Continua	Kg/día	Encuesta
Y.1.2. Cuantificación	*Es la determinación de la cantidad de residuos generados.		*Cantidad de residuos generados.	Razón	Continua	Kg/día	
Y.1.3. Área de generación.	*Lugar donde se generan los residuos.		*Cuantificación por área	Razón	Continua	Kg/día	

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño

3.1.1. Tipo de investigación

La evaluación se realizó con un enfoque de carácter participativo, a través de encuestas a los trabajadores de Central Eléctrica, sean estos propios y/o contratistas. En la metodología que se empleó para ejecutar el presente estudio se consideró los aspectos de diseño de las encuestas, así como la estructura y el tamaño de la muestra utilizada.

3.1.2. Diseño de la investigación

La presente Investigación fue de tipo Cuasi experimental, ya que sobre la base de los resultados obtenidos, se generó procesos de comparación de aspectos relacionados a los objetivos del trabajo de investigación, en la que algunos casos hipotéticos que generaron resultados fueron considerados como válidos; la estadística de la muestra, basada en una estadística del tipo cualitativa – cuantitativa, fueron representados en tablas de contingencia, tablas de distribución de frecuencia, medidas de tendencia central, etc.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población

Para efectos del trabajo, se tomó como fuente de información a las personas que laboran dentro de la Central Eléctrica, sean este personal directo y/o contratista (113 personas), que tienen un impacto directo sobre la generación de residuos sólidos peligrosos, a las cuales se les aplicó una encuesta de información inicial y final, lo cual permitió deducir

el impacto de las capacitaciones brindadas durante el trabajo de investigación sobre la generación de residuos sólidos peligrosos.

3.2.2. Muestra

Para la encuesta inicial y final se encuestaron a 26 y 28 trabajadores respectivamente, de la población total de 113 trabajadores de la empresa, para efecto del cálculo de la muestra se utilizó el método de proporciones que se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \times Z_{\alpha}^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z_{\alpha}^2 \times p \times q}$$

Tamaño muestral para estimar una proporción

Dónde:

- **Z** = nivel de confianza (95% = 1.96)
- **p** = proporción esperada (para este caso 5% ó 0,05)
- **q** = (1 – p) (para este caso 0,95)
- **d** = es la precisión deseada (en este caso 9%).
- **N** = Total de la población

Se preparó una ficha de encuesta semi - estructurada, con preguntas dicotómicas y multi – respuestas, para efectos de confiabilidad se sometió la encuesta a la prueba de Alfacronbach-1. Por ser una prueba que más se ajuste al trabajo de investigación. Para lo cual se utilizó una distribución binomial, con una probabilidad del 0.5%. Alfacronbach. -1.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Para la determinación de la generación de los residuos sólidos peligrosos producto de la generación de energía eléctrica en eléctrica en la Central Térmica de Caballococha. La toma de muestras y su respectivo pesado se realizaron durante 40 días.

Para determinar la generación de residuos peligrosos producto de la generación de energía eléctrica en la Central Térmica de Caballococha, se equipó con un formato de pesado y con una balanza electrónica de plato de 10 Toneladas de capacidad (lo cual se alquiló al dueño de centro de Comercialización de arroz de la ciudad), de esta manera se caracterizó de manera adecuada los Residuos Sólidos.

La generación diaria de residuos sólidos peligrosos se calculó en base a la segregación de los residuos de acuerdo a la característica peligrosa que presentaban y al peso de los mismos pudiendo ser estos inflamables, tóxicos, corrosivos o nocivos. Para ello se aplicó la siguiente fórmula:

$$G.D.R = \sum kg.R.T + \sum kg.R.I + \sum kg.R.N + \sum kg.R.C$$

Dónde:

- G.D.R = Generación diaria de residuos
- R.T = Residuos Tóxicos
- R.I = Residuos Inflamables
- R.N = Residuos Nocivos
- R.C = Residuos Corrosivo

El porcentaje de residuos sólidos peligrosos generados se calculó en base al tipo de residuo sólido generado sobre el total de residuos sólidos peligrosos generados en el día.

$$\%T.R = \frac{TRP}{\sum TR} \times 100$$

Donde:

T.R = Tipo de Residuos

T.R.P = Tipo de Residuos Peligrosos

Para el cálculo del porcentaje de residuo peligroso generado por área y por actividad durante el mes, se suma el total de residuo peligroso generado por área y por actividad y se lo dividió entre el total de residuos sólidos peligrosos generados.

Para ello se aplicaron las siguientes formulas:

$$\% R. \text{Área} = \frac{T.R.P.A}{\sum T.R.M} \times 100$$

Donde:

R. A = Residuos por área

T.R.P.A = Total de Residuos Peligrosos por área

T.R.M = Total de Residuos generados por mes.

$$\% R. \text{Área} = \frac{T.R.P.Ac}{\sum T.R.M} \times 100$$

Donde:

T.R.P.Ac = Total de Residuos Peligrosos por área

T.R.M = Total de Residuos generados por mes

R.A = Residuos por actividad

3.2.3. Muestreo

El diseño adecuado de encuestas por muestreo permitió maximizar la cantidad de información para un costo dado y teniendo en cuenta las características del estudio, se eligió el muestreo estratificado (por orden jerárquico).

3.2.4. Criterios de selección

a. Inclusión

Los 113 trabajadores de la empresa estuvieron incluidos en el presente trabajo de investigación. Las personas que fueron seleccionadas al azar son los que participaron en la aplicación de la encuesta.

b. Exclusión

La poca accesibilidad en época de vaciante a la ciudad de Caballococha, ya que las embarcaciones fluviales acoderan lejos del puerto de la ciudad.

3.3. Procedimientos de recolección de datos.

3.3.1. Instrumentos de recolección de datos.

Materiales de campo:

- Capa de lluvia
- Libreta de apuntes
- Encuesta estructurada
- Lapicero
- Corrector.

Materiales de gabinete:

- Computadora

- Paquete Estadístico
- Cámara Fotográfica
- USB, etc.

3.3.2. Ubicación del campo experimental

El área de estudio se encuentra ubicada dentro de la jurisdicción de la ciudad de Caballococha, Distrito de Ramón Castilla, lugar donde se localiza el Central Termica de esta ciudad, ubicada en la cuenca del río Amazonas. Localizado entre los meridianos 72°50' y 73°40' de Longitud Oeste y los paralelos 3°34' y 4°53' de Latitud Sur. El área se encuentra ubicada en la parte nororiental del Perú, en la región natural denominada selva baja o omagua, que se sitúa por debajo de los 400 m.s.n.m. Políticamente se encuentra en la provincia de Ramón Castilla, de la Región Loreto. Esta Central Electrica presta servicios presta serevicio a toda la poblacion de esta localidad.

3.3.4. Clima

El clima de esta zona es propio de los Bosques Húmedos Tropicales (BH-t), cálido y lluvioso. Según datos proporcionados por el SENAMHI de Iquitos, los años comprendidos entre el 2010-2011, indica las siguientes características:

- Temperatura media mensual: 27°C
- Temperatura extrema central: 30,6°C – 20,3°C
- Precipitación media anual: 2937,47 mm
- Humedad relativa: 85%

3.4. Procesamiento y análisis de los datos

Se adoptó el procedimiento de la entrevista abierta, por ser una técnica útil para obtener informaciones prácticas más relevantes. Para obtener evidencias empíricas de la forma y cantidad en que la población en estudio conoce sobre el manejo de residuos sólidos peligrosos durante la generación de energía eléctrica en la central térmica de Caballococha y que piensa sobre la conservación del medio ambiente, se recurrió a encuestas estructuradas con preguntas abiertas y cerradas para el diagnóstico. También se observó “in situ” en el proceso de tratamiento de estos residuos peligrosos generados.

Para el procedimiento estadística se empleó la hoja de cálculo Excel y el análisis estadístico se realizó por medio de cálculos porcentuales y de estadísticas de tendencia central.

3.5. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación se desarrolló respetando los cuatro principios éticos básicos como son la autonomía, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia. La participación de las personas comprometidas en su ejecución fue voluntaria, así como el derecho a solicitar toda información relacionada con el trabajo de investigación y se tuvo en cuenta también el anonimato.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Generación de residuos sólidos peligrosos en la central térmica de Caballococha.

4.1.1. Generación de residuos peligrosos

Tabla 1. Generación de residuos sólidos peligrosos

Estado del residuo	Mes	Cantidad (kg)	%
Estado Solido	marzo	110.0	32.7
	abril	100.5	29.9
	mayo	125.5	37.4
Total		336.0	100.0

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 1, se observa la generación de los residuos sólidos peligrosos donde la mayor cantidad y más alto porcentaje se presenta en el mes de mayo con 125.5 kg y 37.4%, la menor cantidad y porcentaje se presenta en el mes de abril con 100.5 kg y 29.9%.

Tabla 2. Generación de residuos semisólidos y líquidos peligrosos.

Estado del residuo	Mes	Cantidad (kg)	%
Semisólidos y líquidos	marzo	1,650.8	34.0
	abril	1,710.0	35.0
	mayo	1,500.0	31.0
Total		4,860.8	100.0

Fuente. - Tesis 2019

En esta tabla 2, se muestra la generación de los residuos semisólidos y líquidos durante este trimestre, donde la mayor cantidad y porcentaje lo presenta el mes de abril con 1,710 kg el cual representa el 35%, la menor cantidad y porcentaje lo presenta el mes de mayo con 1,500 kg lo cual representa el 31% respectivamente.

4.1.2. Generación de residuos peligrosos por áreas

Tabla 3. Generación de residuos sólidos peligrosos por áreas.

Área	marzo		abril		mayo		Total	%
	kg	%	kg	%	kg	%		
Casa maquina (1)	30	27.3	25	24.9	35	27.9	90	26.8
Casa maquina (2)	39	35.5	33	32.8	36	28.7	108	32.1
Pta. Tratamiento	8	7.3	9	8.9	14	11.2	31	9.2
Poza tratamiento de efluentes	14	12.7	13	12.9	16	12.7	43	12.8
Zona bombeo combustible	13	11.7	12	12.0	15	11.9	40	12.0
Zona de tanque combustible	6	5.5	8.5	8.5	9.5	7.6	24	7.1
Total	110.0	100	100.5	100	125.5	100	336.0	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 3, se observa la generación por área de los residuos sólidos peligrosos, el área de la casa maquina genera la mayor cantidad de residuos en los tres meses con 108 kg lo cual representa el 32.1%; el área que genera menor cantidad es la zona de tanque de combustible con 24 kg durante los tres meses lo cual representa el 7.1%.

Tabla 4. Generación de residuos semisólidos y líquidos por áreas.

Área	marzo		abril		mayo		Total	%
	kg	%	kg	%	kg	%		
Casa maquina 1	140	8.5	148	8.7	120	8.0	408	8.4
Casa maquina 2	180	10.9	190	11.1	150	10.0	520	10.7
Pta. Tto.	650	39.4	660	38.6	550	36.7	1,860	38.3
Poza tto efluentes	680.8	41.2	712	41.6	680	45.3	2,072.8	42.6
Total	1,650.8	100	1,710	100	1,500		4,860.8	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 4, el área con mayor cantidad de residuos semisólidos y líquidos lo presenta la poza de tratamiento de efluentes con 2,072.8 kg lo cual representa el 42.6% durante los tres meses y el área con menor producción lo, representa la casa de maquina con 408 kg lo cual representa el 8.4% generados también durante los tres meses de evaluación.

4.1.3. Generación de residuos peligrosos por actividad

Tabla 5. Generación de residuos sólidos peligrosos por actividad.

Área	marzo		abril		mayo		Total	%
	kg	%	kg	%	kg	%		
Limpieza casa maquina	25	22.7	25	24.9	28	22.3	78	23.2
Limpieza por derrame	30	27.4	26	25.9	32	25.5	88	26.2
Limpieza de grupos	15	13.6	14	13.9	16	12.7	45	13.4
Limpieza de tanque	10	9.1	10	10.0	12	9.6	32	9.5
Limpieza zona bombeo	15	13.6	13	12.9	14.5	11.6	42.5	12.6
Mantto. Grupo	15	13.6	12.5	12.4	10	8.0	37.5	11.2
Limpieza poza tto.	0	0.0	0	0.0	5	4.0	5	1.5
Limpieza pta, tto.	0	0.0	0	0.0	8	6.3	8	2.4
Total	110	100	100.5	100	125.5	100	336	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 5, se presenta la generación de residuos sólidos peligrosos por actividad, donde el área de limpieza por derrame presenta la mayor cantidad generada en los tres meses con 88 kg lo cual representa el 26.2%, el área de la limpieza de pozas de tratamiento genera en los meses de evaluación 5 kg, lo cual representa el 1.5% siendo el porcentaje y la cantidad de menor generación en estos meses de evaluación.

Tabla 6. Generación de residuos semisólidos y líquidos por actividad.

Área	marzo		abril		mayo		Total	%
	kg	%	kg	%	kg	%		
Mantto. Poza	500	30.3	535	31.3	450	30.0	1,485	30.6
Mantto. Grupo	400.8	24.3	415	24.3	380	25.3	1,195.8	24.6
Mantto. Pta. tto	750	45.4	760	44.4	670	44.7	2,180	44.8
Total	1,650.8	100	1,710	100	1,500	100	4,860.8	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 6, se presenta la generación de los residuos semisólidos y líquidos generados por actividad y se puede observar que el área de mantenimiento de la planta de tratamiento genero durante los tres meses un total de 2,180 kg lo cual representa el 44.8% y el área cuya actividad es el mantenimiento del grupo genero la menor cantidad con 1,195.8 kg lo cual representa el 24.6% respectivamente.

4.1.4. Empresa encargada de la segregación, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.

En la empresa de Electro Oriente filial Caballococha quien se encarga de la segregación, transporte y disposición final de los residuos peligrosos son los trabajadores de limpieza que laboran con el apoyo de una moto furgoneta de 1.5 toneladas de capacidad, esto se realiza recolectando los residuos de las diferentes áreas de generación, los cuales son recolectados en primera instancia en recipientes acondicionados para este fin y posteriormente son embolsados y depositados en la parte trasera de la empresa, de allí se recogen y son trasladadas hasta la moto furgoneta y esta lo traslada hasta el botadero municipal. La recolección lo integran (05) personal de limpieza incluyendo el chofer, no existe ningún tipo de tratamiento de estos residuos peligrosos en el sitio de recolección, por lo cual son recolectados y mezclados en un mismo depósito, no se realiza la segregación para que estos residuos sean llevados para su disposición final a sitios adecuados (hoyos) dispuestos en el botadero. También es conveniente mencionar que no existe incinerador para estos residuos.

4.1.5. Caracterización de estos residuos según su peligrosidad.

Para la caracterización de estos residuos peligrosos se tuvo en cuenta la norma peruana 900.058.2005 "Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos", pudiendo encontrarse (residuos tóxicos, inflamables, corrosivos y nocivos) los cuales poseen 2 o más características de peligrosidad.

Tabla 7. Residuos sólidos peligrosos generados de acuerdo a su peligrosidad.

Tipo	Descripción	marzo		abril		mayo		Total	%
		kg	%	kg	%	kg	%		
T	Filtros	15	13.6	15	14.9	12	9.6	42	12.5
TI	Aserrín, hierba, papel, plástico, tierra, wype.	85	77.3	80	79.6	99.5	79.3	264.5	78.7
TIC N	Baterías, envases químicos.	10	9.1	5.5	5.5	14	11.2	29.5	8.8
Total		110	100	100.5	100	125.5	100	336	100

Fuente. - Tesis 2019

Donde: T = Toxico, TI = Toxico inflamable, TICN = Toxico, Inflamable, Corrosivo, Nocivo.

En la tabla 7, se pueden observar la generación de los residuos peligrosos según su letalidad y el tipo (TI = Tóxicos inflamables) lo cual lo conforman el aserrín, la hierba, el papel, los plásticos la tierra y los wype, representa la mayor cantidad generada en los tres meses de estudio con 264.5 kg lo cual representa el 78.7%.

Tabla 8. Residuos semisólidos y líquidos peligrosos generados de acuerdo a su peligrosidad.

Tipo	Descripción	marzo		abril		mayo		Total	%
		kg	%	kg	%	kg	%		
	Aceite usado, aceite	1,650.8	34.0	1,710	35.2	1,500	30.8	4,860.8	100
TIN	dieléctrico.								
Total		1,650.8	100	1,710	100	1,500	100	4,860.8	100

Fuente. - Tesis 2019

Donde:

TIN = Toxico, Inflamable, Nocivo.

En la tabla 8, se presenta la generación de los residuos semisólidos y líquidos generados según su letalidad, el TIN (Toxico, Inflamable y Nocivo) conformado por el aceite usado y el aceite dieléctrico lo cual en los meses de evaluación genero 4,860.8 kg lo cual representa el 100% respectivamente.

4.1.6. Composición física de los residuos peligrosos.

Para realizar la caracterización de los residuos sólidos, semisólidos y líquidos peligrosos generados durante la generación de energía eléctrica en la Provincia de Caballococha, se utilizó una balanza electrónica calibrada y un formato de registro de ingreso de los productos al almacén.

Tabla 9. Composición de los residuos sólidos peligrosos en la central térmica de Caballococha.

Tipo de residuo	marzo		abril		mayo		Total	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
Aserrín h/c	26	23.6	28	27.9	27	21.5	81.0	24.1
Batería	6	5.5	4	3.9	5	4.0	15.0	4.5
Envase químico	4	3.6	4	3.9	4	3.2	12.0	3.6
Epps h/c	3	2.7	3	3.0	4	3.2	10.0	2.9
Filtros	6	5.5	4	3.9	5	4.0	15.0	4.5
Hierba h/c	10	9.1	6	6.0	16	12.7	32.0	9.5
Papel	8	7.3	10	10	12	9.5	30.0	8.9
Plásticos	7	6.4	5.5	5.5	6.5	5.2	19.0	5.6
Tierra	4	3.6	6	6.0	8	6.4	18.0	5.4
Wype	36	32.7	30	29.9	38	30.3	104.0	31.0
Total	110	100	100.5	100	125.5	100	336	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 9, se presenta la composición de los residuos sólidos y los peligrosos que el wype y el aserrín representan la mayor cantidad con 104 kg (31%) y 81 kg (24.1%), también se observa que el Epps h/c y los envases químicos representan la menor cantidad con 10 kg durante los tres meses de evaluación lo cual representa el 2.9% y 12 kg lo cual representa el 3.6% respectivamente.

Tabla 10. Composición de los residuos semisólidos y líquidos peligrosos en la central térmica de Caballococha.

Tipo de residuo	marzo		abril		mayo		Total	%
	kg	%	kg	%	kg	%		
Aceite dieléctrico	50	3.0	20	1.2	20	1.3	90	1.9
Aceite usado	200	12.1	100	5.8	80	5.3	380	7.8
Borra	1400.8	84.9	1590	93.0	1400	93.3	4390.8	90.3
Total	1650.8	100	1710	100	1500	100	4860.8	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 10, se presenta la composición de los residuos semisólidos y líquidos peligrosos donde el tipo borra representa la mayor cantidad y porcentaje con generado durante los tres meses con 4,860.8 kg lo cual representa el 90.3% respectivamente.

4.2. Caracterización de la población

4.2.1. Aspecto Socio-Laboral

A. Encuetados por Empresa donde laboran

Tabla 11. Resultado de los participantes en que empresa laboran.

Participantes/Empresa	inicial		final		Total	%
	Fi	%	Fi	%		
Trabajadores de planta	12	46.1	12	42.8	24	44.4
Trabajadores administrativos	8	30.8	8	28.6	16	29.6
Empresa de seguridad	4	15.4	4	14.3	8	14.8
Empresa contratista	2	7.7	4	14.3	6	11.1
Total	26	100	28	100	54	100

Fuente. - Tesis 2019

Según la tabla 11, al momento de aplicar la encuesta las personas entrevistadas laboraban en ese momento según el siguiente orden: Trabajadores de planta 24 personas, trabajadores administrativos 16, trabajadores de una empresa de seguridad 8 y trabajadores de una empresa contratista 6 personas.

B. Encuestados por edad

Tabla 12. Total, de encuestados por edades.

Participantes/edad	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Fi	%	Fi	%
[20- 28>	4	15.4	4	14.3
[28-36>	7	26.9	7	25.0
[36-44>	6	23.1	8	28.6
[44-52>	6	23.1	6	21.4
[52-60>	2	7.7	2	7.1
[60-68>	1	3.8	1	3.6
Total	26	100	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 12 se presenta las edades de los encuestados teniendo mayor representatividad el intervalo de edad que fluctúa entre los 36 a 44 años; seguido en segundo orden las edades que fluctúan entre los 28 a 36 años y en tercer lugar las edades que fluctúan entre los intervalos de 44 a 52 años de edad respectivamente.

C. Encuestados por grado de instrucción

Tabla 13. Presentación de los encuestados según su grado de instrucción.

Grado instrucción	Encuesta inicial		Encuesta final		Total	%
	Fi	%	Fi	%		
Primaria	3	11.5	4	14.3	7	13.0
Secundaria	12	46.1	12	42.8	24	44.4
Técnico	7	27.0	8	28.6	15	27.8
Superior	4	15.4	4	14.3	8	14.8
Total	26	100	28	100	54	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 13. Se presenta el resultado de la encuesta a los participantes preguntándoles sobre sus grados de instrucción, obteniéndose el siguiente resultado 7 tienen alcanzaron el grado de instrucción primaria, 24 alcanzaron el grado de secundaria, 15 de

ellos tienen el grado de técnico y 8 tienen estudios superiores. Esto tomando en cuenta las 2 encuestas aplicadas (inicio y final).

D. Encuestados por capacitación en manejo de residuos

Tabla 14. Capacitación en manejo de residuos.

Capacitación en manejo de residuos	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Fi	%	Fi	%
Si	24	92.3	26	92.9
No	2	7.7	2	7.1
Total	26	100	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 14, en la encuesta inicial 24 respondieron que, Si tienen capacitación en manejo de residuos y en la encuesta final también respondieron que Si 26 personas, aumentando 2 personas más con respecto a la encuesta inicial. Solo 2 personas opinaron que No recibieron capacitación en manejo de residuos.

E. Encuestados por capacitación en manejo de Residuos peligrosos.

Tabla 15. Capacitación en manejo de Residuos peligrosos.

Encuestados/capacitación en residuos peligrosos	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Fi	%	Fi	%
Si	25	96.2	28	100
No	1	3.8	0.0	0.0
Total	26	100	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 15, en la encuesta inicial 25 respondieron que, Si tienen capacitación en manejo de residuos peligrosos y en la encuesta final también respondieron que Si 28 personas, aumentando 3 personas más con respecto a la encuesta inicial. Solo 1 personas de la encuesta inicial opino que No recibió capacitación en manejo de residuos peligrosos.

4.2.2. Aspecto teórico

A. Conocimiento de la NTP 900.058:2005 (Código de Colores para los Dispositivos de Almacenamiento de Residuos).

Este parámetro nos servirá para determinar si los trabajadores conocen como se segrega y caracterizan los residuos sólidos según las pautas para un correcto manejo de estos residuos.

Tabla 16. Resultados de las Encuestas sobre conocimiento de la NTP 900.058:2005.

Conocimiento de la NTP 900.058-2005	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Fi	%	Fi	%
Encuesta inicial	10	38.5	28	100
Encuesta final	16	61.5	0.0	0.0
Total	26	100	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 16, se presentan los resultados sobre el conocimiento de la NTP 900.058:2005 (Norma Técnica Peruana) sobre los colores de los dispositivos de almacenamiento de residuos, en la encuesta inicial 10 respondieron que, Si y en la encuesta final 28 contestaron también que Si, aumentando 18 personas con respecto a la encuesta inicial; referente a que No lo conocen, en la encuesta inicial 16 respondieron desconocerlo.

Tabla 17. Resultados de las Encuestas sobre desconocimiento de la NTP 900.058:2005

Desconocimiento de la NTP 900.058.2005	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Fi	%	Fi	%
Si	11	42.3	0	0.0
No	15	57.7	28	100
Total	26	100	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 17, se presentan los resultados sobre el desconocimiento de la NTP 900.058:2005 (Norma Técnica Peruana) sobre los colores de los dispositivos (recipientes) de almacenamiento de residuos para una mejor identificación, en la encuesta inicial 11 respondieron que Si desconocen y 15 respondieron que No lo desconocen; en la encuesta final los 28 encuestados respondieron que No desconocen la NTP 900.058:2005.

B. Conocimiento de las Etapas de Manejo de Residuos Peligrosos

Tabla 18. Resultados de las Encuestas sobre conocimiento de las Etapas de Manejo de Residuos Peligrosos.

Encuesta	Etapas de manejo de residuos				Total	
	Si	%	No	%	N°	%
Inicial	14	53.8	12	46.2	26	100
Final	26	92.9	2	7.1	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 18, se puede observar la respuesta a la pregunta de la encuesta que, si tienen conocimiento sobre las etapas de manejo de los residuos peligrosos, en la encuesta inicial 14 respondieron que Si conocen las etapas de manejo y en la encuesta final 12 respondieron que también lo conocen; No conocen las etapas de manejo de residuos peligrosos, en la encuesta inicial 26 respondieron que No conocen las etapas de manejo de los residuos peligrosos y en la encuesta final solo 2 personas respondieron también desconocer las etapas.

Tabla 19. Resultados de las Encuestas sobre desconocimiento de las etapas de manejo de residuos peligrosos (Razon: Respuesta = No).

Respuesta No	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Nº	%	Nº	%
Falta de interés	4	33.3	0	0.0
No es aplicable en mi área	3	25.0	0	0.0
No hubo capacitación sobre el tema en la empresa	4	33.3	0	0.0
Otros	1	8.3	2	100.0
Total	12	100	2	100

Fuente: Tesis 2019.

En la tabla 19 se observa la respuesta a la pregunta sobre el desconocimiento de las etapas de manejo de los residuos peligrosos; donde 12 respondieron desconocerlo por múltiples motivos y en la etapa final solo 2 respondieron también desconocerlo por diversos motivos.

C. Conocimiento sobre características de los residuos peligrosos y forma de disposición.

Tabla 20. Resultados de las Encuestas sobre conocimiento de las características de los Residuos Peligrosos y su forma de Disposición.

Encuesta	Etapas de manejo de residuos				Total	
	Si	%	No	%	Nº	%
Inicial	10	38.5	16	61.5	26	100
Final	27	96.4	1	3.6	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 20 se presenta el resultado a la pregunta sobre el conocimiento de las características de los residuos peligrosos y su forma de disposición; en la encuesta inicial 10 respondieron que Si conocen estas etapas y 16 respondieron desconocerlos; en la encuesta final 27 respondieron Si conocerlos y solo 1 persona respondió desconocerlo.

Tabla 21. Resultado sobre desconocimiento de las características y forma de disposición de los residuos peligrosos.

Respuesta No	Encuesta inicial		Encuesta final	
	Nº	%	Nº	%
Falta de interés	0	0.0	0	0.0
No es aplicable en mi área	0	0.0	0	0.0
No hubo capacitación sobre el tema en la empresa	12	80.0	0	0.0
Otros	3	20.0	1	100
Total	15	100	1	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 21, se presenta la respuesta a la pregunta sobre el desconocimiento de las características y formas de disposición de los residuos peligrosos, en la encuesta inicial 15 respondieron desconocerlo por múltiples motivos como (falta de interés, no aplicable en el área donde labora, no ubo capacitación sobre el tema, etc.), en la encuesta final solo 1 persona opino desconocerlos.

4.2.3. Opinión de los encuestados

A. Opinión Inicial sobre Manejo de los Residuos Peligrosos

Tabla 22. Encuesta inicial y final sobre el manejo de los residuos peligrosos en la empresa.

Encuesta	Se maneja adecuadamente los residuos peligrosos en la empresa				Total	
	Si	%	No	%	Nº	%
Inicial	8	30.8	18	69.2	26	100
Final	28	100	0	0.0	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 22, se presenta la respuesta de que si el manejo de los residuos peligrosos es manejado adecuadamente por la empresa; en la encuesta inicial 8 respondieron que, Si y 18 personas encuestadas respondieron que No se manejan adecuadamente estos residuos, en la encuesta final las 28 personas encuestadas respondieron de que la empresa maneja actualmente adecuadamente los residuos peligrosos.

Tabla 23. Encuesta inicial y final sobre si se podría mejorar el manejo de los residuos peligrosos.

Encuesta	Cree usted que se podría mejorar el manejo de estos residuos peligrosos				Total	
	Si	%	No	%	N°	%
Inicial	24	92.3	2	7.7	26	100
Final	28	100	0	0.0	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 23, se presenta la respuesta a la pregunta de que si pudiese mejorar el manejo de estos residuos peligrosos en la empresa; en la encuesta inicial 24 respondieron que Si se puede mejorar y solo 2 personas respondieron que No; en la encuesta final los 28 encuestados respondieron que Si se puede mejorar este servicio en la empresa.

Tabla 24. Encuesta inicial y final sobre si desearían capacitarse en el manejo de residuos peligrosos.

Encuesta	Respuesta del personal si desearían capacitarse en el manejo de estos residuos peligrosos				Total	
	Si	%	No	%	N°	%
Inicial	26	100	0	0.0	26	100
Final	28	100	0	0.0	28	100

Fuente. - Tesis 2019

En la tabla 24, se presenta la respuesta a la pregunta de que si desearían capacitarse en el manejo de residuos peligrosos; en la encuesta inicial las 26 personas encuestadas respondieron que Si desearían capacitarse sobre este tema; en la encuesta final también los 28 encuestados respondieron que Si desean capacitarse sobre el tema de manejo de los residuos peligrosos.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Referente a la generación de los residuos sólidos.

Observando los resultados del presente trabajo de investigación referente a la Generación de los Residuos sólidos peligrosos, podemos decir que en el mes de mayo se generaron 125.5 kg, con respecto a la generación de los residuos semisólidos y líquidos la mayor cantidad se generó en el mes de abril con 1,710 kg; el área donde se generaron la mayor cantidad de los residuos solidos es la casa de maquina en los tres meses con 108 kg, respecto a al área con mayor generación de los residuos semisólidos y líquidos lo presenta el área de la poza de tratamiento de efluentes con 2,072.8 kg respectivamente. Estos datos tienen cierta concordancia con los referidos por **Ulrich Ames Ítalo Miguel (2)** quien desarrollo una propuesta de un plan de manejo de residuos sólidos en una empresa de importación, comercialización y mantenimiento de máquinas pesadas, realizándose un análisis actual del sistema de manejo, estas actividades permitieron conocer la cantidad de residuos sólidos generados por las áreas de la empresa y su composición, el estudio se realizó en un periodo de 5 días, las etapas de estudio durante el desarrollo del trabajo fueron: pesado, determinación del volumen y disposición adecuada, de acuerdo al resultado se obtuvo que la empresa genera diariamente 399,4 kg de residuos, equivalente a 3,4 m³, de los cuales el 69,3 kg fueron residuos peligrosos (entre sólidos y aceites residuales) y 330,06 kg de residuos no peligrosos, entre residuos aprovechables y comunes (no aprovechables).

Referente a la caracterización de los residuos

En el presente trabajo para determinar la caracterización de estos residuos peligrosos se tuvo en cuenta la norma peruana 900.058.2005 "Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos", pudiendo encontrarse (residuos

tóxicos, inflamables, corrosivos y nocivos), en el presente trabajo el área de limpieza por derrame presenta la mayor cantidad generada en los tres meses con 88 kg, con respecto a los residuos semisólidos y líquidos generados por actividad el área de mantenimiento de la planta de tratamiento genero durante los tres meses la mayor cantidad de residuos con un total de 2,180 kg, también según su letalidad o peligrosidad y tipo el tipo (TI = Tóxicos inflamables) lo cual lo conforman el aserrín, la hierba, el papel, los plásticos la tierra y los wype, representa la mayor cantidad generada en los tres meses de estudio con 264.5, con respecto a la composición de los residuos semisólidos y líquidos generados según su letalidad, el TIN (Toxico, Inflamable y Nocivo) conformado por el aceite usado y el aceite dieléctrico generaron la mayor cantidad con 4,860.8 kg, también según su composición de los residuos semisólidos y líquidos peligrosos el tipo borra representa la mayor cantidad generado durante los tres meses con 4,860.8 kg respectivamente. Estos resultados tienen cierta concordancia con lo afirmado por **Agustín Vásquez Leopoldo (1)**, quien al desarrollar un trabajo de investigación sobre la caracterización de residuos peligrosos en la Central Térmica de Electro Oriente S.A, se generaron tres tipos de residuos peligrosos, solidos, semisólidos y líquidos; concluyéndose que se generaron 55 kg de aserrín contaminado con Hidrocarburo, 6 kg de batería plomo acido, 14 kg de envases de productos químicos, 5 kg de equipos de protección contaminados, 6 kg de hierba contaminada con hidrocarburo, etc., durante el proceso del trimestre 2015 se generaron en total 13,449 kg de residuos semisólidos y líquidos peligrosos producto de la mala segregación de estos debido a que el personal de la empresa no se encuentra capacitado en su manejo.

Aspecto socio-laboral

Referente al aspecto socio-laboral en el presente trabajo de investigación la edad de los encuestados con mayor representatividad fluctúa entre los 36 a 44 años; según

el grado de instrucción el nivel secundario es el que tiene mayor representatividad con 24 representantes seguido del nivel técnico representados por 15 personas, respecto a la capacitación en manejo de residuos la mayor cantidad de los encuestados respondieron que si tuvieron capacitación sobre este tema y referente a la capacitación en el manejo de residuos peligrosos también 27 de los 28 encuestados si tuvieron capacitación y esto es refrendado por el **Acuerdo Nacional (8)** donde establece como décimo novena política de estado el desarrollo sostenible y la gestión ambiental, señalando como objetivos del Estado peruano en relación con los residuos sólidos: el fortalecimiento de la institucionalidad, fomento de la participación del sector privado, ordenamiento territorial, desarrollo de instrumentos de gestión ambiental, integración de los costos de la gestión del medio ambiente a las cuentas nacionales, uso de tecnologías eficiente, eliminación de externalidades negativas mediante el uso eficiente de recursos, y la promoción del ordenamiento y en la estimulación de la minimización de los residuos generados con el reciclaje.

Aspecto teórico

Referente a este aspecto en el presente trabajo sobre el conocimiento de la NTP 900.058:2005 (Norma Técnica Peruana) sobre los colores de los dispositivos (recipientes) de almacenamiento de residuos para una mejor identificación la mayor cantidad de los encuestados al aplicársele la encuesta final respondieron que si lo conocen, pero en la encuesta inicial casi la mitad de los encuestados respondieron que no conocen esta norma técnica, referente al conocimiento sobre las etapas de manejo de los residuos peligrosos, en la encuesta inicial 14 respondieron que Si conocen las etapas de manejo y en la encuesta final 12 respondieron que también lo conocen; No conocen las etapas de manejo de residuos peligrosos, en la encuesta inicial 26 respondieron que No conocen y en la encuesta final solo 2 personas respondieron también desconocer las etapas, referente al conocimiento de las

características de los residuos peligrosos y su forma de disposición; en la encuesta inicial 10 respondieron que Si conocen estas etapas y 16 respondieron desconocerlos; en la encuesta final 27 respondieron Si conocerlos y solo 1 persona respondió desconocerlo, referente a que si el manejo de los residuos peligrosos es manejado adecuadamente; en la encuesta inicial 8 respondieron que, Si y 18 personas respondieron que No, en la encuesta final las 28 personas respondieron de que la empresa maneja actualmente adecuadamente los residuos peligrosos, referente a que sí desearían capacitarse en el manejo de residuos peligrosos 28 encuestados respondieron que Si desean capacitarse sobre el tema de manejo de los residuos peligrosos. Esto coincide como lo manifiesta **Ribeiro et al (13)**, quien afirma que la escasa coordinación efectiva en la formulación de planes, programas y proyectos de nivel nacional, departamental y municipal, con la debida armonización y compatibilización entre ellos, es una de las causas de la persistencia de problemas organizacionales, técnicos y operativos para resolver sanitaria y ambientalmente la problemática de los residuos sólidos. Especialmente si no se posee una estructura institucional formal, en lo que se entiende usualmente como sector de residuos sólidos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- En la central térmica de Caballococha la generación de residuos sólidos, semisólidos y líquidos peligrosos cada año va en aumento debido a que la población crece y la demanda de este servicio se acrecienta aumentando el volumen de residuos, como se pudo comprobar en el presente trabajo que durante los tres meses de evaluación se generaron 336.8 kg de residuos sólidos peligrosos y 4,860.8 kg de residuos semisólidos y líquidos peligrosos.
- Se necesita capacitar al personal continuamente sobre el manejo, caracterización y disposición de estos residuos peligrosos, según lo establecido en la Norma Técnica Peruana 900.058.2005 “Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos”.
- Durante el tiempo que duro el trabajo, se capacito 1 vez por semana al personal de la Central Térmica, con lo cual se mejoró en un 95% el manejo de estos residuos, su segregación y caracterización de los mismos.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

1. Continuar con el control de los residuos peligrosos generados producto de la actividad de generación de energía eléctrica en la Central Térmica de Caballococha.
2. Continuar con las capacitaciones y/o sensibilización al personal que labora en la Central Térmica de Caballococha, con el objetivo de mantener la cultura de caracterización y segregación de estos residuos peligrosos generados.
3. Plantear opciones para el reaprovechamiento y/o reciclaje de los residuos peligrosos generados durante la generación de energía eléctrica en la Central Térmica de Caballococha.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **AGUSTIN LEOPOLDO VASQUEZ (2015)**. Tesis “Caracterización de los Residuos Sólidos Peligrosos generados durante el proceso de generación de Energía Eléctrica en la Central Térmica Iquitos-Electro Oriente S.A”.
2. **URLICH AMEL ITALO (2014)**. Tesis “Propuesta de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos en una Empresa de Importación, Comercialización y Mantenimiento de Máquinas Pesadas”.
3. **CASTILLO CARRASCO ANGELICA (2012)**. Tesis “Elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos”.
4. **CONSTITUCION POLITICA DEL PERU (1993)**.
5. **LEY GENERAL DE RESIDUOS SOLIDOS N° 27314** del 21/07/2000.
6. **DECRETO LEGISLATIVO N° 613**. Código del Ambiente y Recursos Naturales) del 08/09/1990.
7. **LEY N° 26842. LEY GENERAL DE SALUD** del 20/07/1997.
8. **ACUERDO NACIONAL (2002)**. Alejandro Toledo Manrique, Presidente Constitucional de la República, el 22 de Julio del 2002. Impreso en los talleres de Biblos S.A. Jesús María, Lima – Perú.
9. **FUENTES et al (2008)**. Gestión de Residuos Sólidos Municipales. Gerencia para el desarrollo. ESAN EDICIONES. Primera Edición. Lima – Perú.
10. **TCHOBANOGLIOUS G. (1993)**. Desechos Sólidos: Principios de Ingeniería y Administración.
11. **RODRIGUEZ M. (2006)**. Manual de compostaje municipal. Instituto Nacional de Ecología. México. 102 p.
12. **ACURIO et al (1998)**. Manejo de residuos sólidos en la ciudad. Empresas de tratamiento de residuos sólidos. Costa Rica.
13. **RIBEIRO, VITAL DE OLIVEIRA; BARROS, ANTONIO OZORIO LEME DE (1989)**. Subsidios para organização de sistemas de resíduos em serviços de

saúde. Sao Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, Centro de Vigilância Sanitaria.

14. **BUENROSTRO, OTONIEL, LILIANA MÁRQUEZ Y SARA OJEDA (2009).**
Manejo de los residuos sólidos en comunidades rurales en México. Una visión de los generadores. Ponencia presentada en el II Simposio iberoamericano de ingeniería de residuos, Barranquilla, Colombia.
15. **DECRETO SUPREMO 057-2004 MINAM**

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título de la Investigación	Pregunta de Investigación	Objetivos de la Investigación	Hipótesis	Tipo y diseño de estudio	Población y procesamiento	Instrumentos de recolección
Caracterización de residuos sólidos peligrosos durante la generación de energía eléctrica en la Central Térmica de Caballococha 2018	¿La evaluación de la situación actual sobre la caracterización de residuos sólidos peligrosos de la central térmica de Caballococha, contribuirá a la mejora de la calidad ambiental de la empresa, haciéndola más efectiva en beneficio de la mejora del ambiente y de la sociedad?	<p>General *Realizar un estudio de los tipos de residuos sólidos peligrosos generados durante el proceso de generación de energía eléctrica en la ciudad de Caballococha.</p> <p>Específicos *Realizar la caracterización de los residuos sólidos peligrosos generados en la central Térmica de Caballococha *Cuantificar la generación de residuos sólidos peligrosos. * Evaluar las deficiencias del sistema de recojo y manejo de residuos sólidos peligrosos.</p>	La caracterización de los residuos sólidos peligrosos generados durante el proceso de generación de energía eléctrica en la ciudad de Caballococha mejorará el manejo y reducirá el impacto ambiental de los mismos.	<p>El tipo de investigación tiene un enfoque de carácter participativo, a través de encuestas a los trabajadores de Central Eléctrica, sean estos propios y/o contratistas.</p> <p>El diseño será de tipo Cuasi experimental, ya que, sobre la base de los resultados obtenidos, se generará procesos de comparación de aspectos relacionados a los objetivos, en la que algunos casos hipotéticos de resultados serán considerados como válidos; la estadística es del tipo cualitativa – cuantitativa, serán representadas en tablas de contingencia, tablas de distribución de frecuencia, medidas de tendencia central, etc.</p>	Población, estuvo conformada por 113 personas que laboran en la Central Eléctrica, sean este personal directo y/o contratista.	Formato de recopilación de información

Anexo 2. Instrumento de recolección de datos (encuesta)

Encuesta Inicial

ESTADO SITUACIONAL SOBRE CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. DATOS DEL EMPLEADOR			
Nombre			
Apellidos			
Empresa			
Cargo			
Edad			
Tiempo laborando en la empresa			
2. EXPERIENCIA			
Estudios Secundarios	SI	NO	Nombre de la Institución
Estudios Primarios	SI	NO	Nombre de la Institución
Estudios Universitarios	SI	NO	Nombre de la Institución
Capacitación en tema de Residuos Sólidos Peligrosos	SI	NO	Nombre de la última capacitación
3. CONOCIMIENTOS			
¿Conoce el Código de Colores para contenedores de Residuos?	SI	NO	¿Por qué?
			Falta de Interés
			No es aplicable en mi área laboral
			No hubo capacitación sobre el tema en la empresa
			Otros
¿Conoce cuáles son las etapas para el manejo de los residuos peligrosos?	SI	NO	¿Por qué?
			Falta de Interés
			No es aplicable en mi área laboral
			No hubo capacitación sobre el tema en la empresa
			Otros
¿Conoce cómo se deben disponer los residuos peligrosos y que características pueden tener?	SI	NO	¿Por qué?
			Falta de Interés
			No es aplicable en mi área laboral
			No hubo capacitación sobre el tema en la empresa
			Otros
4. OPINION			
Cree Usted que se vienen manejando correctamente los residuos peligrosos dentro de Electro Oriente S.A.	SI	NO	¿Por qué?
			Personal no está capacitado
			No se cuenta con los equipos y/o herramientas necesarios
			Otros
Cree Usted que se puede mejorar el manejo de residuos peligrosos en Electro oriente S.A. mediante la caracterización de residuos	SI	NO	¿Por qué?
			Todo se encuentra en orden
			La gestión de los residuos no es necesaria
			Otros
Desearía Usted capacitarse en temas de Gestión de residuos para así minimizar los impactos ambientales producto de la generación de energía eléctrica	SI	NO	¿Por qué?
			Considero que conozco como se debe manejar los residuos
			No es aplicable en mi área laboral
			Falta de tiempo y/o interés
			Otros

Encuesta final

ESTADO SITUACIONAL SOBRE CARACTERIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS

1. DATOS DEL EMPLEADOR			
Nombre			
Apellidos			
Empresa			
Cargo			
Edad			
Tiempo laborando en la empresa			
2. EXPERIENCIA			
Estudios Secundarios	SI	NO	Nombre de la Institución
Estudios Primarios	SI	NO	Nombre de la Institución
Estudios Universitarios	SI	NO	Nombre de la Institución
Capacitación en tema de Residuos Sólidos Peligrosos	SI	NO	Nombre de la última capacitación
3. CONOCIMIENTOS			
¿Conoce el Código de Colores para contenedores de Residuos?	SI	NO	¿Por qué?
			Falta de Interés
			No es aplicable en mi área laboral
			No hubo capacitación sobre el tema en la empresa
			Otros
¿Conoce cuáles son las etapas para el manejo de los residuos peligrosos?	SI	NO	¿Por qué?
			Falta de Interés
			No es aplicable en mi área laboral
			No hubo capacitación sobre el tema en la empresa
			Otros
¿Conoce cómo se deben disponer los residuos peligrosos y que características pueden tener?	SI	NO	¿Por qué?
			Falta de Interés
			No es aplicable en mi área laboral
			No hubo capacitación sobre el tema en la empresa
			Otros
4. OPINION			
Cree Usted que se mejoró el manejo de los residuos peligrosos en Electro Oriente S.A.	SI	NO	¿Por qué?
			Personal no está capacitado
			No se cuenta con los equipos y/o herramientas necesarios
			Otros
Cree Usted que se vienen caracterizando correctamente los residuos peligrosos en el almacén temporal de residuos	SI	NO	¿Por qué?
			Falta orden y limpieza en el almacén temporal
			No existe una correcta caracterización de los residuos
			No se evidencio mejora
Usted cree que con las capacitaciones brindadas en Electro Oriente S.A. se disminuyó la generación de residuos peligrosos, producto de las mezclas con residuos no peligrosos	SI	NO	¿Por qué?
			No se segregaron correctamente los residuos
			El personal no muestra actitud ante una correcta segregación
			No existen los contenedores adecuados
			Falta de conocimiento con respecto a caracterización

Anexo 3. Consentimiento informado

Por el presente cabe informar que el Bachiller de la Escuela de Formación Profesional de Gestión Ambiental ANGELA GABRIELA ARÉVALO SALAS, tiene la Autorización del Administrador de la Central Eléctrica de Caballococha para aplicar la Encuesta al personal de campo y administrativos para el desarrollo de su Tesis “Caracterización de Residuos Sólidos Peligrosos durante la generación de Energía Eléctrica en la Central Termina de Caballococha”, trabajo con el cual obtendrá su título profesional de Ingeniera en Gestión Ambiental; para lo cual se pide al personal que labora en la empresa colaborar y prestar la facilidades para un adecuado desarrollo del trabajo.

Caballococha, diciembre 2019.

Ing. Víctor Murrieta Isuiza
Supervisor de Servicios

Anexo 4. Fotos de campo



Foto 1. Botadero Municipal Caballococha



Foto 2. Charla informativa sobre residuos sólidos peligrosos