

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA



TESIS

**“EVALUACIÓN TÉCNICA AMBIENTAL DEL MANEJO DE LOS
RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN ELECTRO ORIENTE S.A.”**

Presentado por los Bachilleres:

Bach. LUIS FRANCISCO SANCHEZ ZAMORA

Bach. PEDRO CAMILO CEVALLOS PEÑALOZA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO QUÍMICO

ASESOR :

ING. GUSTAVO MALCA SALAS

IQUITOS – PERÚ

2015

Tesis para optar el Título Profesional de INGENIERO QUÍMICO.

Presentado por:

Bach. Luis Francisco Sánchez Zamora
Tesista

Bach. Pedro Camilo Cevallos Peñaloza
Tesista

Ing. Gustavo Adolfo Malca Salas, M.Sc.
Asesor
CIP: 33284

Tesis aprobada en sustentación pública, al décimo tercer día del mes de Diciembre del 2014 en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos – Perú.

Ing. Cesar Augusto Sáenz Sánchez, Dr.
Presidente Jurado de Tesis
CIP: 32630

Ing. Jorge Ronal Sandoval del Águila,
Dr. Miembro
CIP: 35021

Ing. Jorge Antonio Suárez Rumiche
Miembro
CIP: 60878

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada de manera especial a:

A Dios Padre Santo y Jesús que con su infinito amor y misericordia me dieron la vida y suficiente sabiduría para mis actos y poder lograr mis objetivos trazados en mi etapa de formación profesional.

A mi papá Luchito, el hombre que más amé en la vida y aunque nos haya adelantado al descanso eterno siempre está con nosotros y vivirá por siempre en nuestros corazones y diario proceder; a la gran artífice y perseverante, la incansable María que con su paciencia supo encaminarme con sus sabios consejos; gracias padres.

A Dayanara, Fabiano y Adriano; mis amados hijos que con su llegada marcaron mi vida y llenan de felicidad mis días... Por siempre y para siempre.

A mi querida Facultad, madre de todas las ingenierías y los maestros que contribuyeron a nuestra formación, a mis camaradas y amigos que definitivamente son parte de mi vida universitaria.

Sinceramente;

Luis F. Sánchez Zamora

DEDICATORIA

La presente Tesis está dedicada de manera especial a:

A Dios Padre Santo; mi amada esposa e hijos por su gran apoyo de manera incondicional durante mi etapa de formación profesional, a mis amigos y demás familiares que de una u otra forma ayudaron a lograr este objetivo en la etapa final de mi carrera a todos la dicha e infinito amor; gracias.

Sinceramente;

Pedro C. Cevallos Peñaloza

INDICE

	Pág.
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES.....	8
1.1.1. Problema	9
1.1.2. Hipótesis.....	9
1.1.3. Variables	9
1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	9
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1. DEFINICIONES GENERALES	10
2.1.1. Ambiente	10
2.1.2. Aspecto Ambiental	10
2.1.3. Impacto Ambiental	10
2.1.4. Impacto Ambiental Significativo	10
2.1.5. Peligro	10
2.1.6. Riesgo	10
2.1.7. Riesgo Significativo.....	10
2.1.8. Evaluación de Riesgos e Impactos Ambientales	10
2.1.9. Seguridad y Salud en el Trabajo	10
2.2. DEFINICIÓN DE RESIDUOS	11
2.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	11

2.3.1.	Clasificación por Estado	11
2.3.2.	Clasificación por Origen.....	11
2.3.2.1.	Residuos Domiciliarios.....	12
2.3.2.2.	Residuos Comerciales.....	12
2.3.2.3.	Residuos de limpieza de espacios públicos	12
2.3.2.4.	Residuos de establecimientos de salud	12
2.3.2.5.	Residuos Industriales	12
2.3.2.6.	Residuos de las actividades de construcción.....	12
2.3.2.7.	Residuos agropecuarios	13
2.3.2.8.	Residuos de instalaciones o actividades especiales...	13
2.3.3.	Clasificación por Tipo de Tratamiento al que serán sometidos....	13
2.3.4.	Clasificación por los Potenciales Efectos derivados del Manejo..	14
2.3.4.1.	Residuos Peligrosos	14
2.3.4.2.	Residuos No Peligrosos	14
2.4.	MANEJO DE RESIDUOS	14
2.4.1.	Minimización de Residuos	14
2.4.2.	Segregación en la Fuente.....	15
2.4.3.	Reaprovechamiento	16
2.4.4.	Almacenamiento/Acondicionamiento	16
2.4.5.	Recolección	16
2.4.6.	Comercialización	16
2.4.7.	Transporte	17
2.4.8.	Tratamiento.....	17
2.4.9.	Disposición Final	17

2.5.	LEGISLACIÓN AMBIENTAL	17
2.5.1.	Política Ambiental sobre el Manejo de Residuos	17
2.5.2.	Importancia del Marco Legal	18
2.5.3.	Normativa General.....	19
2.5.4.	Normativa Específica	23
2.5.5.	Marco Institucional	25
2.5.6.	Incentivos, Infracciones y Sanciones	26
2.5.6.1.	Incentivos	26
2.5.6.2.	Infracciones	26
2.5.6.3.	Sanciones	27
2.6.	DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA.....	28
2.6.1.	Descripción de la Empresa	28
2.6.2.	Organigrama	28
2.7.	Descripción del Manejo de Residuos en la Organización.....	29
2.7.1.	Descripción Gral de las Operaciones y Fuentes Generadoras....	29
2.7.2.	Descripción de los Residuos de Electro Oriente S.A.....	29
2.7.2.1.	Residuos generados durante las tareas de mantenimiento	29
2.7.2.2.	Residuos almacenados en barriles por su estado líquido o acuoso	31
2.7.2.3.	Materiales Diversos	32
III.	METODOLOGÍA	33
3.1.	Ubicación	33
3.2.	Materiales, Equipos y Métodos	34
3.2.1.	Materiales y Equipos	34

3.2.2. Método	34
3.3. Análisis Estadístico	38
IV. RESULTADOS	39
4.1. Identificación de las condiciones de almacenamiento	39
4.2. Evaluación de las Operaciones donde se generan los residuos	39
4.3. Manejo de materias primas con sub productos dañinos	40
4.4. Cuantificación de los factores de riesgo	40
4.4.1. Mantenimiento y cambio de transformadores	40
4.4.2. Maniobras en sala de máquinas y otras áreas al interior de las instalaciones	41
4.4.3. Izamiento de postes y ampliación eléctrica	41
4.4.4. Almacenamiento y reaprovechamiento de combustibles usados.	41
4.4.5. Agregar insumos químicos para tratamiento de aguas	41
4.4.6. Actividades en las oficinas administrativas	42
4.4.7. Actividades vehiculares	42
4.4.8. Limpieza de Servicios Higiénicos	42
4.5. Cuantificación de los residuos sólidos en Electro Oriente S.A.	43
4.6. Proyección de la generación de residuos sólidos en electro Oriente S.A.	47
V. CONCLUSIONES.....	53
VI. RECOMENDACIONES	55
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
VIII. ANEXOS	63

RESUMEN

La presente Evaluación Técnica Ambiental del Manejo de los Residuos Sólidos generados en Electro Oriente S.A. se desarrolló en el interior de las instalaciones de la Central Termoeléctrica de la ciudad de Iquitos. Con el fin de complementar la información se realizaron visitas a las sub estaciones de la ciudad de Yurimaguas, Nauta; Requena entre otros de la Región Loreto; además de las estaciones de Tarapoto y la Hidroeléctrica de Moyobamba “El Gera 1” y “El Gera 2”; esta evaluación consta de un completo y exhaustivo análisis de las condiciones actuales de Disposición de los diferentes Residuos Sólidos, los mismos que son derivados de las actividades como parte de los procesos para la generación eléctrica de estas centrales, pertenecientes todas, a Electro Oriente S.A, utilizando como herramientas principales las exigencias normativas aplicadas al sector eléctrico del país, tanto en tema de Seguridad Industrial, Salud Ocupacional y Control Ambiental; la compilación de técnicas de análisis y evaluación *in situ*; todo ello con el único fin de prevenir las enfermedades ocupacionales y accidentes ocupacionales originados por el mal manejo. Por todo lo expuesto se ha propuesto como objetivo principal Evaluar de manera técnica y ambientalmente los diversos procesos de generación de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, estableciendo a su vez alternativas de manejo adecuado de acuerdo a las normas nacionales y otros estándares aplicables al sector. Cabe mencionar que el método utilizado fue descriptivo, utilizando como instrumentos Check list, elaborados de acuerdo a los procedimientos de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos, además de los controles establecidos de acuerdo al orden sugerido por OHSAS 18001:2007, la Identificación de Aspectos Ambientales Significativos establecido por ISO 14001:2004, entre otros.

Los resultados obtenidos fueron consignados en la presente tesis, desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, de tal forma que se pudo hacer una adecuada identificación de los peligros y evaluación de riesgos, identificando previamente los peligros de estos materiales de desecho considerados como residuos; planteando medidas preventivas y de control de acuerdo a las especificaciones dadas por la norma y los criterios aplicativos establecidos para cada caso.

Además se pudo identificar la peligrosidad de diferentes residuos como los líquidos inflamables almacenados en cilindros metálicos, entre ellos los aceites dieléctricos con señalización de difenilos policlorados (PCB), dioxinas y mercurio contenido en las lámparas fluorescentes; los sólidos inflamables mezclados entre sí, materiales impregnados con combustibles, entre otros; posteriormente a los resultados se pudo apreciar el compromiso de las partes interesadas con quienes se compartió estos resultados y a la fecha se empezaron a tomar algunas medidas de control sugeridas en la presente tesis.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los problemas globales de contaminación ambiental y las alternativas de solución para este caso, es sin lugar a duda uno de los temas de mayor importancia en el mundo, debido a la implicancia que tiene para la continuidad de la vida en la tierra y la perpetuidad de la especie humana. Hasta hace algunos años los residuos se depositaban, sin más, en vertederos, ríos, mares o cualquier otro lugar que se encontrara cerca. Con la industrialización y el desarrollo, la cantidad y variedad de residuos generados se ha incrementado y variado ostensiblemente. Durante varios decenios se han seguido eliminando por el simple sistema del vertido. En los años cincuenta y sesenta del siglo XX se fue comprobando las graves repercusiones para la higiene y la salud de las personas y los importantes impactos negativos sobre el ambiente que este sistema de eliminación de residuos tiene. (RODRIGUEZ J.J, 1999)

Existe una creciente preocupación por parte de las industrias y organizaciones por realizar y demostrar a terceras partes interesadas que sus procesos productivos cumplen con las exigencias de la legislación ambiental. Esto los ha llevado a incorporar a la gestión global de la organización el control de los impactos sobre el ambiente que producen sus actividades, productos y servicios. La respuesta organizada a estos requerimientos es la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) que garantice y demuestre que la organización está cumpliendo con las exigencias legales y los compromisos que voluntariamente suscribió, permitiéndole competir y prosperar en el mercado global de hoy, a través de un mejoramiento continuo. (DEL VAL, J. 1998)

La base del éxito de la implementación de un SGA consiste en adoptar un enfoque práctico, orientado hacia los aspectos ambientales significativos. El uso eficaz de las Normas Internacionales voluntarias como las Normas OHSAS 18001, implica evitar a toda costa la burocracia, la documentación inútil y las tareas innecesarias de administración general. Ello se logra con una planificación cuidadosa de las actividades a realizar, con la preparación de los procedimientos de gestión acordes, con los aspectos ambientales significativos de la organización, con una adecuada capacitación del personal y apoyo durante la implementación. (TCHOBANOGLIOUS G, 1998)

La gestión de los residuos involucra una serie de aspectos normativos que se encuadran en el marco general de las políticas estatales. Entre ellas debe destacarse el proceso de reforma estructural que ha vivido el estado peruano desde inicios de los años noventa en el siglo XX, el cual se ha caracterizado por la liberación de la economía, la simplificación de la administración pública y la privatización de bienes y de servicios que tradicionalmente son estatales. (RODRIGUEZ J.J, 1999)

Los procesos Industriales y, particularmente, los relacionados a actividades de producción y distribución de energía, conducen a asumir riesgos operativos. Los Sistemas de Gestión, fundamentados en normas Internacionales universalmente reconocidas y aceptadas, proporcionan una verdadera opción para instrumentar un excelente control de todas esas actividades e inclusive la posibilidad de ejecutar las correcciones necesarias, para encauzar cualquier desviación que pudiera ocurrir. (PERRY R, 2000)

Se puede decir que la Política Ambiental nace en el Perú con la Constitución de 1979, ya que por primera vez se hace referencia al derecho de los ciudadanos a gozar de un ambiente ecológicamente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida y la preservación del paisaje y la naturaleza. Todos tienen el deber de conservar dicho ambiente. Era una norma en sí positiva, la cual tenía incalculables proyecciones legislativas, pero no fue desarrollada con una legislación por el Congreso. (CHIRINOS, 2004)

Es por eso; para los efectos de trabajo e investigación aplicable, los residuos se clasificaron de acuerdo a su origen; en Residuos domiciliarios, Residuos comerciales, Residuos de limpieza de espacios públicos, Residuos de establecimiento de atención de salud u Hospitalarios, Residuos industriales, Residuos Agropecuarios, Residuos de las actividades de construcción, Residuos de instalaciones o actividades especiales; y de esta manera se designaría técnicas de Manejo Adecuado. (LGRS 27314, 2000)

El objetivo trazado en esta tesis, fue evaluar técnica y ambientalmente el manejo de los residuos sólidos generados en Electro Oriente S.A., a fin de asegurar que la gestión de dichos residuos sólidos sea la más correcta y apropiada para evitar riesgos sanitarios por el mal manejo, identificando las condiciones de almacenamiento, luego de caracterizar los procesos que generan residuos peligrosos, evaluar la aplicación de procedimientos de recepción de sustancias peligrosas y al mismo tiempo caracterizar los factores de riesgo para la salud de los trabajadores.

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PROBLEMA, HIPOTESIS Y VARIABLES

1.1.1. Problema

Conforme a lo establecido en el Artículo 16° de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, el generador de residuos sólidos no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal (como es el caso), es responsable por su manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado. Para ello, se debe implementar un Sistema de Gestión para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, orientado no sólo a controlar los riesgos sino también a lograr la minimización de éstos desde el punto de origen.

Un instrumento técnico-administrativo del Sistema de Gestión para el Manejo Integral de Residuos Sólidos es el Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS), que es un documento que establece las estrategias, metodologías, recursos humanos, calendarización de actividades, acciones de contingencia y otras actividades técnico sanitario y ambiental que se implementarán para el acondicionamiento, almacenamiento, limpieza, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos.

El ámbito de Electro Oriente S.A. está comprendido por las unidades empresariales de Loreto, San Martín, y el Departamento de Generación de Amazonas-Cajamarca. El sistema de Electro Oriente S.A. Loreto está constituido por los principales Departamentos de Generación, Distribución, Comercial, Control de Perdidas, Áreas Administrativas de Iquitos y Servicios Menores de Caballo Cocha, Requena, Contamana, Nauta y Tamishiyacu.

Como resultado de estas actividades cada área genera residuos que presentan características propias que se considerarán en la Gestión del manejo, desde su generación, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de manera tal que esté en concordancia con los principios de conservación, protección ambiental, salud, economía, ingeniería, conservación, estética y por lo tanto asociada íntimamente a la actitud general de la Empresa y sus trabajadores. Considerando la magnitud de la generación de los residuos sólidos provenientes de las diferentes actividades, es básico implementar y ejecutar una Política Ambiental sustentable, además de disponer de Sistemas de gestión de residuos que pudiera a la vez, involucrar innovaciones en procesos, cambios de materias primas, reutilización y reciclamiento de materiales y en general una implementación de técnicas que impliquen la minimización de residuos y a la instauración de tecnologías limpias en concordancia con lo dispuesto en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, que establece los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y bienestar de la persona humana.

1.1.2. Hipótesis

ELECTRORIENTE S.A. gestiona adecuadamente sus residuos producto de las actividades propias de la empresa.

ELECTRORIENTE S.A. gestiona adecuadamente los riesgos relacionados a la salud y seguridad en el trabajo en actividades de gestión de residuos producto de las actividades propias de la empresa.

1.1.3. Variables

- La Gestión de los Residuos Sólidos.
- Los Efectos Ambientales que podrían manifestarse.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Describir y evaluar el manejo de residuos de acuerdo a criterios ambientales. Además se incorpora los aspectos relacionados a Seguridad y Salud en Trabajo, con la finalidad establecer si la actividad de gestión de residuos sólidos tiene un impacto significativo en el ambiente o genera riesgos significativos a la seguridad de sus trabajadores, todo ello con la finalidad de proponer mejoras en el desarrollo de esta actividad.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. DEFICIONES GENERALES

2.1.1. Ambiente

Entorno en el cual una organización opera, incluyendo el aire, el agua, la tierra, los recursos naturales, la fauna, la flora, los seres humanos y sus interacciones.

2.1.2. Aspecto Ambiental

Elemento resultante de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el ambiente.

2.1.3. Impacto Ambiental

Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante en todo o en parte de las actividades, productos y servicios de una organización.

2.1.4. Impacto Ambiental Significativo

Impacto Ambiental que, como resultado de la evaluación se encuentra considerado como Importante o Intolerable, es decir cuya puntuación estimada del nivel de impacto sea mayor o igual a 06.

2.1.5. Peligro

Fuente, situación o acto con potencial para causar daños en términos de lesiones o enfermedades, o la combinación de ellas.

2.1.6. Riesgo

Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad de las lesiones, daños o enfermedades que puede causar el suceso o exposición.

2.1.7. Riesgo Significativo

Riesgo que, como resultado de la evaluación se encuentra considerado como Importante o Intolerable, es decir cuya puntuación estimada del nivel de riesgo sea mayor o igual a 06.

2.1.8. Evaluación de Riesgos e Impactos Ambientales

Proceso de evaluación de riesgos o impactos ambientales que surgen de uno o varios peligros o aspectos ambientales, teniendo en cuenta lo adecuado de los controles existentes, para determinar si el riesgo o impacto es aceptable o no.

2.1.9. Seguridad y Salud en el Trabajo

Condiciones y factores que afectan, o podrían afectar la seguridad y salud de los empleados o de otros (incluyendo trabajadores temporales y personal contratado), visitantes o cualquier otra persona en el lugar de trabajo.

2.2. DEFINICIÓN DE RESIDUOS

Según la Ley 27314, Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, son residuos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido, semisólido o líquido de los que su generador dispone, o está obligado a disponer, en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente, para ser manejados a través de un sistema que incluya, según corresponda, las una serie de operaciones o procesos. (LGRS 27314, 2000)

PERRY, (2000) señala que son aquellos productos que se generan en las actividades diarias de las personas, y que al ya no tener utilidad para ellos, son desechados. Sin embargo, estos residuos sólidos pueden ser aprovechados posteriormente, a través del servicio de una empresa de manejo de residuos sólidos para su disposición final.

2.3. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

CHIRINOS, (2004) establece que todos los residuos deben ingresar a un sistema de gestión que incluye manejo, tratamiento, transporte, disposición final y fiscalización. El sistema de gestión depende del tipo de residuo que se considere, debiéndose prestar especial atención a la gestión de los residuos peligrosos por su capacidad inherente de provocar efectos adversos.

REYNOLDS, (2002) indica que los residuos pueden ser clasificados utilizando diferentes criterios, así por ejemplo: estado, origen, tipo de tratamiento al que serán sometidos o potenciales efectos derivados del manejo.

2.3.1. Clasificación por Estado

En este caso un residuo es definido de acuerdo al estado físico en que se encuentra, por lo que tendremos los siguientes grupos: sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos.

RIVERO, (1998) señala que muchas veces en la categoría líquidos se incluyen únicamente los acuosos diluidos y no otros como los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, los cuales suelen incluirse dentro de la categoría de residuos sólidos. Esto responde a un tema de gestión, ya que los residuos acuosos diluidos generalmente serán tratados en una planta de tratamiento de efluentes líquidos, mientras que el resto tendrá un tratamiento particular. Algo similar ocurre con la categoría gaseosos, la cual corresponde únicamente a las emisiones gaseosas, mientras que los gases contenidos en recipientes son gestionados como residuos sólidos.

2.3.2. Clasificación por Origen

Se refiere a una clasificación sectorial y no existe límite en cuanto a la cantidad de categorías o agrupaciones.

LGRS 27314 (2000) clasifica a los residuos sólidos según su origen en:

- 2.3.2.1. Residuos Domiciliarios:** Son aquellos generados en las actividades domésticas, constituidos por restos de alimentos, periódicos, revistas, latas, botellas, embalajes en general, cartón, pañales descartables, restos de aseo personal y otros similares. En general no son peligrosos, pero debido a que la recolección de éstos no es selectiva; por la falta de capacitación del personal que lo hace, es que se mezclan residuos peligrosos como, fluorescentes usados, trapos contaminados, recipientes de líquidos peligrosos, etc.
- 2.3.2.2. Residuos Comerciales:** Son aquellos generados en los establecimientos comerciales de bienes y servicios, tales como: centros de abastos de alimentos, restaurantes, supermercados, tiendas, bares, bancos, centros de convenciones o espectáculos, oficinas de trabajo en general, entre otras actividades comerciales. Estos residuos están constituidos mayormente por papel, plásticos, embalajes diversos, restos de aseo personal, latas, entre otros similares. Estos residuos en general tienen la misma disposición final de los Residuos Domiciliarios.
- 2.3.2.3. Residuos de limpieza de espacios públicos:** Son aquellos generados por los servicios de barrido y limpieza de pistas, veredas, plazas, parques y otras áreas públicas. En su gran mayoría este tipo de residuos son manejados a través de las municipalidades, para darle una adecuada disposición final.
- 2.3.2.4. Residuos de establecimientos de salud:** Son aquellos generados en los procesos y en las actividades para la atención e investigación médica en establecimientos como: hospitales, clínicas, centros y puestos de salud, laboratorios clínicos, consultorios entre otros afines. Estos residuos se caracterizan por estar contaminados con agentes infecciosos o que pueden contener altas concentraciones de microorganismos que son de potencial peligro, tales como: agujas hipodérmicas, gasas, algodones, medios de cultivo, órganos patológicos, restos de comida, material de laboratorio, entre otros.
- 2.3.2.5. Residuos Industriales:** Son aquellos generados en las actividades de las diversas ramas industriales como: minera, química, energética, pesquera y otras similares. Estos residuos se presentan como lodos, cenizas, escorias metálicas, vidrios, plásticos, papel, cartón, madera, fibras, que generalmente se encuentran mezclados con sustancias alcalinas o ácidas, aceites pesados, entre otros, incluyendo en general los residuos llamados peligrosos. La disposición final de este tipo de residuos debe hacerse de acuerdo a la Normativa para evitar problemas de contaminación masiva, es por eso que cada Industria debe hacerse cargo de sus propios residuos que genera a través de técnicas de buen manejo ambiental.
- 2.3.2.6. Residuos de las actividades de construcción:** Son aquellos residuos fundamentalmente inertes que son generados en las actividades de construcción y demolición de obras, tales como: edificios, puentes, carreteras, represas, canales y otras afines a éstas.

2.3.2.7. Residuos agropecuarios: Son aquellos generados en el desarrollo de las actividades agrícolas y pecuarias, que en su gran mayoría se desarrollan en zonas alejadas y de difícil acceso de los operadores de servicios o de limpieza. Estos residuos incluyen los envases de fertilizantes, plaguicidas, agroquímicos diversos, entre otros; que a su vez podrían considerarse como peligrosos por el contenido de sustancias tóxicas, volátiles, que presentan en su composición química.

2.3.2.8. Residuos de instalaciones o actividades especiales: Son aquellos residuos generados en infraestructuras, normalmente de gran dimensión, complejidad y de riesgo en su operación, con el objeto de prestar servicios públicos o privados, tales como: plantas para tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales, puertos, aeropuertos, terminales terrestres, instalaciones navieras y militares, entre otras; o de aquellas actividades públicas o privadas que movilizan recursos humanos, equipos o infraestructuras en forma eventual, como conciertos musicales, campañas militares u otras similares.

2.3.3. Clasificación por Tipo de Tratamiento al que serán sometidos

ANDRADE, (2001) establece que este criterio de clasificación es útil para orientar la gestión integral de residuos de un país y particularmente útil cuando el objetivo es definir la infraestructura que se necesita para el tratamiento y la disposición final de los residuos. Es así que se pueden definir entre otros:

- ✎ Residuos para los cuales la incineración es el tratamiento idóneo, que a su vez no presentan sustancias tóxicas y volátiles capaces de generar emisiones altamente contaminantes, que podrían precipitarse.
- ✎ Residuos que se deben disponer en rellenos de seguridad; básicamente para el caso de los residuos domiciliarios se deben disponer en rellenos sanitarios, y para el caso de las Industrias, cada una deberá tener sus rellenos de seguridad.
- ✎ Residuos generados en grandes cantidades y que por lo que requieren tratamiento particular, siempre y cuando se tenga en cuenta la peligrosidad del residuo generado y los manuales de buenas prácticas para el generador.
- ✎ Residuos asimilables a residuos urbanos y que por lo tanto se pueden disponer en forma conjunta, tales como los residuos de construcción, residuos comerciales y de actividades, siempre y cuando tengan las mismas características de No Peligrosidad.

2.3.4. Clasificación por los Potenciales Efectos derivados del Manejo

2.3.4.1. Residuos No Peligrosos

HOYOS, (2006) establece que los residuos no peligrosos son aquellos residuos que por su naturaleza, características y composición, no tienen efectos adversos ni deterioran la calidad del medio ambiente por lo que no presentan peligro para la salud en general; es decir son inocuos al ser humano y al ambiente, pero al igual que los residuos Peligrosos necesitan de un tratamiento adecuado para llegar a una disposición final técnicamente.

Según el Reglamento 057-2004 se adjunta en el *Anexo: 01 Lista de Residuos Sólidos No Peligrosos*.

2.3.4.2. Residuos Peligrosos

RODRIGUEZ, (1999) indica que los residuos peligrosos son aquellos residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, Ecotóxicos) pueden causar daños a la salud o el ambiente al que se exponen.

Según el Reglamento 057-2004 se adjunta en el *Anexo: 02 Lista de los Residuos Sólidos Peligrosos* y en el *Anexo: 03 Características Peligrosas de los Residuos*.

2.4. MANEJO DE RESIDUOS

DONAIRE, (2005) establece que el Manejo de Residuos es un conjunto de actividades asociadas que se realizan desde la generación hasta la eliminación del residuo. Comprende una serie de actividades que van desde la minimización hasta la disposición final. Es por eso que el generador debe administrar en forma adecuada sus residuos. En sentido estricto, aún los residuos inertes, incapaces de reaccionar con otros materiales o residuos, pueden ocasionar daños a la salud y al ambiente si se manejan de manera inadecuada.

Reglamento de la LGRS 27314, (2004) establece los procedimientos para el manejo adecuado de los residuos que abarca desde la minimización de residuos hasta la disposición final, a continuación se detallan las principales pautas de manejo adecuado y responsable:

2.4.1. Minimización de Residuos: Son acciones que toma el responsable para evitar, minimizar y reducir en el origen la cantidad y/o peligrosidad de los residuos generados. En general las opciones de minimización son reducción en la fuente, reutilización y reciclaje.

2.4.2. Segregación: Es la clasificación de los residuos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación, el cual se debe hacer utilizando métodos adecuados a partir de la prevención en el uso de las diferentes materias primas a utilizar creando alternativas de manejo previo de los materiales que generaran residuos. Es importante la segregación de todos los residuos que se generan, para minimizar el costo de disposición y la posibilidad de reciclar y reutilizar.

El Instituto de Defensa de la Competencia y el Instituto de la Protección de la Propiedad Intelectual (Indecopi), de acuerdo con la Norma Técnica Peruana (NTP 900.058.2005), establece los colores a utilizar en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos. En el Cuadro 001, se indica los códigos de colores de los envases que se deben de utilizar para la selección de residuos.

CUADRO 001: Segregación de Residuos Sólidos

	Reaprovechable	No Reaprovechable
Metal		
Vidrio		
Papel y cartón		
Plástico		
Orgánico		
Generales		
Peligrosos		

Fuente: Elaboración Domus Consultoría Ambiental SAC, 2010, a partir de los datos de la NTP 900.058.2005.

Residuos de Metal (Amarillo): Es todo residuo que se genera en nuestras instalaciones, constituido por metales (latas de alimentos y bebidas, etc.).

Residuos de Vidrio (Verde): Es todo residuo que se genera en nuestras instalaciones, constituido por vidrio (botellas de bebidas gaseosas, vasos, envases de alimentos, perfumes, etc.).

Residuos de Papel (Azul): Es todo residuo que se genera en nuestras instalaciones. Básicamente provienen de las oficinas y almacenes, tales como papel y cartón (periódicos, revistas, folletos, catálogos, impresiones, fotocopias, papel, sobres, cajas de cartón, guías telefónicas, etc.).

Residuos de Plástico (Blanco): Es todo residuo que se genera en nuestras instalaciones, constituido por envases de plástico tales como envases de yogurt, leche, alimentos, vasos, platos, cubiertos descartables, botellas de bebidas gaseosas, aceites comestibles, bolsas de detergente, envases de champú, empaques o bolsas de fruta, verdura y huevos, entre otros.

Residuos Orgánicos (Marrón): Es todo residuo que se genera en nuestras instalaciones y está constituido por materia orgánica, tales como restos de alimentos, malezas de jardinería y maderas.

Residuos Peligrosos (Rojo): Es todo residuo que está conformado por material orgánico o inorgánico contaminado o constituido por una sustancia que reúna alguna de las siguientes características: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y patogenicidad. Los cilindros metálicos rojos deben ser herméticos, los mismos que serán trasladados a un relleno sanitario autorizado por una Empresa Prestadora de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS).

- **Residuos Peligrosos Patógenos:** Aquellos que por sus características o procedencia, pueden presentar patogenicidad, como los residuos procedentes de curaciones de los centros médicos.
- **Residuos Peligrosos No Patógenos:** Aquellos que por sus características son peligrosos, pero no presentan patogenicidad, como los materiales contaminados por hidrocarburos, los tóner de las impresoras, las pilas, etc.

2.4.3. Reaprovechamiento: Vinculado con la reutilización, es casi tan eficaz en la reducción de las emisiones de residuos generados, ya que retrasa la conversión de productos en residuos tanto tiempo como sea posible, al tiempo que reduce la demanda de extracción y transporte de materias primas. A diferencia del reciclaje, que es un proceso que permite lograr que un residuo se convierta en un nuevo producto, lo que reduce el consumo de materias primas y de combustibles, asociados a las actividades de extracción y transporte.

2.4.4. Almacenamiento/Acondicionamiento: Acción que asume el responsable o generador de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables, mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final, pero aun así se han establecido Normas para este proceso.

2.4.5. Recolección: Las propias operaciones de recogida selectiva de residuos puedan parecer generadoras de gases de efecto invernadero, debido a la necesidad de utilizar un mayor número de camiones y contenedores para llevarla a cabo. Sin embargo, la recogida selectiva permite aplicar el tratamiento óptimo para cada fracción del flujo de residuos, lo que en términos globales conllevará una reducción del mismo.

2.4.6. Comercialización: Básicamente está relacionada con la venta de residuos que en su gran mayoría son residuos no peligrosos, que son sometidos a diferentes procesos por parte del generador a través de concursos o subasta inversa, por las Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos - ECRS para su posterior aprovechamiento del mismo. Además, cabe mencionar que existen normas de referencia para la comercialización de residuos en el país.

- 2.4.7. Transporte:** El transportista puede transformarse en generador si la carga transportada sufre algún daño o derrame sobre cubierta o en la ruta. Este proceso comienza básicamente cuando se realiza la carga en el lugar donde se almacenaba temporalmente los residuos, sin embargo el segundo sub proceso consiste en realizar una buena estiba y aseguramiento de la carga, en caso de transportar materiales peligrosos se deberá contar con la hoja MSDS de cada producto, material o mercancía peligrosa. Para el sub procesos de transito depende mucho del medio de transporte aunque muchas veces el transporte es multimodal, como parte final tenemos la descarga para lo cual además de cumplir con las normas de seguridad, salud en el trabajo SST y protección ambiental, debe tener in situ un plan de descarga y almacenamiento según tipo de material.
- 2.4.8. Tratamiento:** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos, para ello existe hoy en día una gran cantidad de operaciones y procesos químicas a través de las cuales se brinda un manejo adecuado según el grado de contaminación que puede causar un determinado tipo de residuo.
- 2.4.9. Disposición Final:** Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y daños o riesgos a la salud y al medio ambiente. La alternativa comúnmente más utilizada, es la de confinar los residuos en Rellenos Sanitarios con la aplicación de tecnologías adecuadas y una infraestructura optima para desaparecer y reducir casi en su totalidad el riesgo.

2.5. LEGISLACIÓN AMBIENTAL

2.5.1. Política Ambiental sobre el manejo de residuos

AREVALO, (2005) establece que antes de la promulgación del código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales en 1990, no existía en el Perú regulación alguna que incorporara exigencias ambientales. Las pocas regulaciones ambientales concentradas en legislaciones sectoriales como la Ley General de Aguas y el Código Sanitario de 1969 incorporaban obligaciones ambientales relativas a temas tales como el tratamiento previo de desechos o a la presentación de estudios de factibilidad Técnico-económicos para el aprovechar bosques, planes de reforestación, entre otros.

MARQUEZ, (2003) establece que la Legislación Ambiental es el conjunto de leyes o regulaciones cuyo propósito principal es la protección del ambiente o prevención de peligro a la vida o la salud humana, animal o vegetal (control de contaminantes ambientales, desechos peligrosos para el ambiente, conservación de la flora y fauna silvestre).

FRIAS, (2004) señala que antes de la constitución de 1979, no existía una base jurídica fundamental en relación con el ambiente, pero desde mucho tiempo atrás el país estaba comprometido con diversos instrumentos jurídicos internacionales que de alguna manera concernían a los asuntos ambientales. Aunque no se puede afirmar que los efectos de la Conferencia de la ONU sobre desarrollo y Medio Humano (Estocolmo, 1972) haya llegado temprano a nuestro sistema jurídico. Sin embargo desde inicios del siglo XX, en la normativa nacional se había desarrollado una vasta gama de temas de lo más variado, algunos de los cuales guardaban una relación estrecha con los recursos

naturales y los aspectos sanitarios. Pero con la creación del Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (CMARN), se racionaliza y sistematiza por primera vez un conjunto de criterios al servicio de las consideraciones ambientales. Posteriormente se promulgó la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos con su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 057 – PCM, lo que vino a constituir los puntos culminantes del esfuerzo conjunto de diversas instituciones, tanto del sector público como del sector privado, por dotar al país de la base normativa que haga posible el ordenamiento de los residuos, tanto por los riesgos significativos que genera su gestión inadecuada para el ambiente y la salud de las personas.

2.5.2. Importancia del Marco Legal

GUTIERREZ, (2002) señala que la legislación ambiental en el Perú es compleja debido a las múltiples instituciones con competencias ambientales y, además, al carácter sectorial del sistema, que actualmente tiene, todo esto ha originado que cada sector haya creado y al mismo tiempo ido manifestándose a través de normas independientes, siguiendo las necesidades específicas del momento. Esto, a su vez, lleva a que existan fuertes contradicciones en algunos puntos. Sin embargo, últimamente se están realizando esfuerzos por transectorializar el tema ambiental, labor que le toca desempeñar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM).

AREVALO, (2005) establece que la legislación ambiental en el Perú debe ser vista como un instrumento de desarrollo ambiental, como una estrategia por seguir, es decir, como una base para la toma de decisiones, por lo que debe responder a necesidades del Estado, del sector privado y de la sociedad civil. Es influenciada por factores extra-legales y extra-ambientales. Una consecuencia negativa de un proceso de concertación de intereses de este tipo es que en ocasiones la legislación ambiental demora en renovarse y termina con normas que corresponden a un contexto que ya no existe.

MARQUEZ, (2003) establece que la legislación ambiental busca la convergencia de normas, por lo que debe facilitar a las empresas nacionales dedicadas a la exportación de dichos productos para que puedan alcanzar dichas exigencias. De esta manera, al cumplir las normas nacionales, las empresas también estarán aptas para competir en el mercado internacional. La evolución de la legislación ambiental peruana no responde a un proceso lineal y continuo; sino más bien en saltos, debido a las necesidades del momento.

GUTIERREZ, (2002) señala que la legislación ambiental peruana tiene una fuerte carga sectorial, es eminentemente centralista, e incluye principios modernos de gestión ambiental que aún se encuentran en proceso de implementación (prevención, manejo integral, internalización de costos, entre otros). Los sectores con una legislación ambiental más avanzada son Minería, Industria y Salud. En estos se ha intentado incluir un proceso participativo entre el sector público y el privado.

FRIAS, (2004) establece que el marco legal del sector medioambiental, está conformado por la Normativa General y la Normativa Específica, y sobre ello menciona lo siguiente:

2.5.3. Normativa General

➤ **Constitución Política del Perú**

La Constitución Política del Perú del año 1993, resalta entre los derechos esenciales de la persona en el artículo 2° Inciso 22 lo siguiente: *toda persona tiene el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida.* Señala también en los artículos 66°, 67°, 68° y 69°, que *los recursos naturales renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación, promoviendo el Estado el uso sostenible de éstos.* A su vez indica que *el Estado está obligado a promover la conservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.* Protege el derecho de propiedad y así lo garantiza el Estado, pues a nadie se le puede privar de su propiedad en el artículo 70°. Sin embargo, cuando se requiere desarrollar proyectos de interés nacional, declarados por Ley, éstos, podrán expropiar propiedades para su ejecución; para lo cual, se deberá indemnizar previamente a las personas y/o familias que resulten afectadas.

➤ **Ley General del Ambiente – Ley N° 28611**

Cap. 3. Gestión Ambiental - Artículo 25°.- De los Estudios de Impacto Ambiental. *Los Estudios de Impacto Ambiental – EIA son instrumentos de gestión que 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.* La Ley de la materia señala los demás requisitos que deban contener los EIA.

➤ **Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada -Decreto**

Legislativo N° 757 y sus modificatorias: Modifica varios artículos del Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, con el objeto de armonizar las inversiones privadas, el desarrollo socioeconómico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales, que será el marco de ejecución del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, teniendo en cuenta la magnitud e incidencias de las obras o actividades, sobre la población y sectores sociales concernidos, actividades económicas proyectadas, entre otros aspectos. Establece el principio de “ventanilla única” en materia ambiental, según el cual para cada actividad económica existe una única autoridad ambiental para todos los asuntos ambientales, que también se encarga del otorgamiento de permisos y de hacer cumplir las reglamentaciones. En el sector de electricidad, la autoridad competente es el Ministerio de Energía y Minas, el cual delega los aspectos técnico normativos de la actividad a la Dirección General de Electricidad (DGE), los aspectos de fiscalización (incluyendo normas ambientales) al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERGMIN), y los aspectos técnico normativos en materia ambiental a la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos.

Establece en el artículo 51°, que *la autoridad sectorial competente determinará las actividades que por su riesgo ambiental pudieran exceder de los niveles estándares tolerables de contaminación o deterioro del medio ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración de estudios de impacto ambiental, previo al desarrollo de dichas actividades.*

➤ **Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades (Ley N° 26786)**

Señala que *el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), deberá ser comunicado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, y que obligatoriamente deberán presentar Estudios de Impacto Ambiental previos a su ejecución* (modifica el Artículo 51° de la “Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada” D. L. 757). Indica que *con opinión favorable del órgano rector de la política nacional ambiental (CONAM), las actividades y límites máximos permisibles de Impacto Ambiental Acumulado, serán aprobados por el Consejo de Ministros, mediante Decreto Supremo.*

➤ **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales -Ley N° 26821**

Norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; los cuales, constituyen patrimonio de la Nación. La ley en referencia, tiene como objetivo principal promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente, y el desarrollo de la persona humana.

Señala en el artículo. 3°, que *son recursos naturales todos los componentes de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado.*

➤ **Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica - Ley N° 26839**

Norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con los artículos 66° y 68° de la Constitución; con implicancia en la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies.

➤ **Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud Ocupacional**

Ley Fundamental que protege al trabajador, los procesos y los bienes materiales de la empresa, que argumenta en sus primeros Artículos lo siguiente: *El empleador garantiza en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, presten servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores...*

La presente Ley es aplicable a todos los sectores económicos y de servicios; comprende a todos los empleadores y los trabajadores bajo el régimen laboral de la actividad privada en todo el territorio nacional, trabajadores y funcionarios del sector público, trabajadores de las Fuerzas Armadas y de la Policía Nacional del Perú, y trabajadores por cuenta propia

➤ **Reglamento 005-2012-TR Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo**

Reglamenta la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo; incluye las Responsabilidades del empleador, de los trabajadores y también las Sanciones con penas privativas de la libertad ante faltas graves, inobservancias entre otras faltas:

Artículo 49. Obligaciones del empleador

El empleador, entre otras, tiene las siguientes obligaciones:

“.....”

- a) ***Practicar exámenes médicos antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores, acordes con los riesgos a los que están expuestos en sus labores, a cargo del empleador.***
- b) ***Garantizar el real y efectivo trabajo del comité paritario de seguridad y salud en el trabajo, asignando los recursos necesarios.***
- c) ***Garantizar, oportuna y apropiadamente capacitación y entrenamiento en seguridad y salud en el centro y puesto de trabajo o función específica, tal como se señala a continuación:***
 1. ***Al momento de la contratación, cualquiera sea la modalidad o duración.***
 2. ***Durante el desempeño de la labor.***
 3. ***Cuando se produzcan cambios en la función o puesto de trabajo o en la tecnología.***

CUARTA. Incorporase el artículo 168-A al Código Penal, con el texto siguiente:

“Artículo 168-A. Atentado contra las condiciones de seguridad e higiene industriales, El que, infringiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo y estando legalmente obligado, no adopte las medidas preventivas necesarias para que los trabajadores desempeñen su actividad, poniendo en riesgo su vida, salud o integridad física, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de dos años ni mayor de cinco años.

Si, como consecuencia de una inobservancia de las normas de seguridad y salud en el trabajo, ocurre un accidente de trabajo con consecuencias de muerte o lesiones graves, para los trabajadores o terceros, la pena privativa de libertad será no menor de cinco años ni mayor de diez años.

➤ **Código Penal - D. L. N° 635 (Título XIII Delitos contra la Ecología)**

Indica en los artículos 304° y 305°, las penas sobre los que infringiendo las normas sobre protección del medio ambiente, contamina vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y causen perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos.

En razón de la naturaleza del Proyecto en estudio, ***el EIA deberá prevenir conductas que no menoscaben los valores o bienes jurídicos tutelados, conforme al listado de delitos ambientales previstos por el Código Penal y leyes complementarias.***

➤ **Normas para efecto de formalización de denuncias por infracción de la legislación ambiental - Ley N° 26631**

Establece que la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el

Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito si se ha infringido la legislación ambiental; asimismo, señala que *el Fiscal meditará los informes de dichas entidades sectoriales o del Consejo Nacional del Ambiente*, según sea el caso.

➤ **Ley General de Aguas - D. L. N° 17752**

Indica en el artículo 22°, *Que se prohíbe verter o emitir cualquier residuo sólido, líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad de las aguas y ocasionar daños a la salud humana y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los cauces afectados, así como, alterar el normal desarrollo de la flora y fauna silvestre. Los efluentes deberán ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.*

Reconoce que la Autoridad Sanitaria representada por la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud (DIGESA), establece en el artículo 24°, los límites de concentración permisibles de sustancias nocivas, que pueden contener las aguas según el uso a que se destinen. A su vez, la Autoridad Sanitaria podrá solicitar a la Autoridad de Aguas la suspensión del suministro del recurso hídrico, en caso se compruebe que el cuerpo de agua sea contaminado, que pongan en peligro el desarrollo de las especies de flora y fauna acuática y la salud humana.

➤ **Ley General de Salud -Ley N° 26842**

Establece en el artículo 103°, que *la protección del medio ambiente es responsabilidad del Estado, personas naturales y jurídicas, teniendo como obligación, el mantenerlo dentro de los estándares establecidos por la Autoridad de Salud, para preservar la salud de las personas.*

Indica en el artículo 104°, que *toda persona natural o jurídica está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancia contaminantes en el agua, aire o suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señala las normas sanitarias y de protección del ambiente.*

➤ **Ley General de Residuos Sólidos N° 27314**

Se considera la Norma exclusivamente dedicada al tema, Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, promulgada el 20 de julio del año 2000, la que consta de diez Títulos, ciento cincuenta (150) Artículos, doce (12) Disposiciones Complementarias, Transitorias y Finales, y seis (06) Anexos.

La LGRS establece los derechos, obligaciones, responsabilidades y atribuciones de la sociedad en su conjunto, para asegurar, una gestión y manejo de los residuos sólidos de una manera sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y prevención de la salud y el bienestar de la persona humana.

Se indica en el artículo 3° *La gestión de los residuos sólidos en el país tiene como finalidad 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 manejo de los residuos sólidos*, aplicando los lineamientos de política que se establecen en el siguiente artículo.

➤ **Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos. D.S N° 057-2004-PCM**

El presente dispositivo reglamenta la Ley N° 27314, a fin de asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, salud y el bienestar de la persona humana.

Este reglamento es de aplicación al conjunto de actividades relativas a la gestión y manejo de residuos sólidos; siendo de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada dentro del territorio nacional.

2.5.4. NORMATIVA ESPECÍFICA

Se mencionan a continuación las siguientes normas específicas:

➤ **R.M. 111-2013-EM Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad**

El presente Reglamento es de aplicación obligatoria a todas las personas que participan en el desarrollo de las actividades relacionadas con el uso de la electricidad y/o con las instalaciones eléctricas; estando comprendidas las etapas de construcción, operación, mantenimiento, utilización, y trabajos de emergencias en las instalaciones eléctricas de generación, transmisión, distribución, incluyendo las conexiones para el suministro y comercialización.

Artículo 97°.- Limpieza y mantenimiento de máquinas y equipos

Para realizar la limpieza y mantenimiento de las máquinas y equipos debe cumplirse estrictamente las normas y recomendaciones del fabricante. Los desechos líquidos o sólidos resultantes de la limpieza de las máquinas y equipos deberán ser depositados en recipientes especiales para su posterior evacuación del lugar de acuerdo a lo que establece el plan de manejo de residuos de la Entidad según lo dispuesto por la Ley de Residuos Sólidos, Ley N° 27314.

Artículo 116°.- Tratamiento de sustancias químicas peligrosas y de residuos tóxicos

La Entidad debe contar con un Plan de Manejo de Materiales Peligrosos.

➤ **NTP 900.058-2005: GESTION AMBIENTAL**

Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos. Establece los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los residuos. Se aplica a todos los residuos generados por la actividad humana, a excepción de los residuos radiactivos.

➤ **NTP 900.065-2012:**

Gestión Ambiental. Gestión de Residuos. Manejo de Residuos de Aparatos eléctricos y electrónicos. Generación, Recolección interna, Clasificación y Almacenamiento. Centro de Acopio.

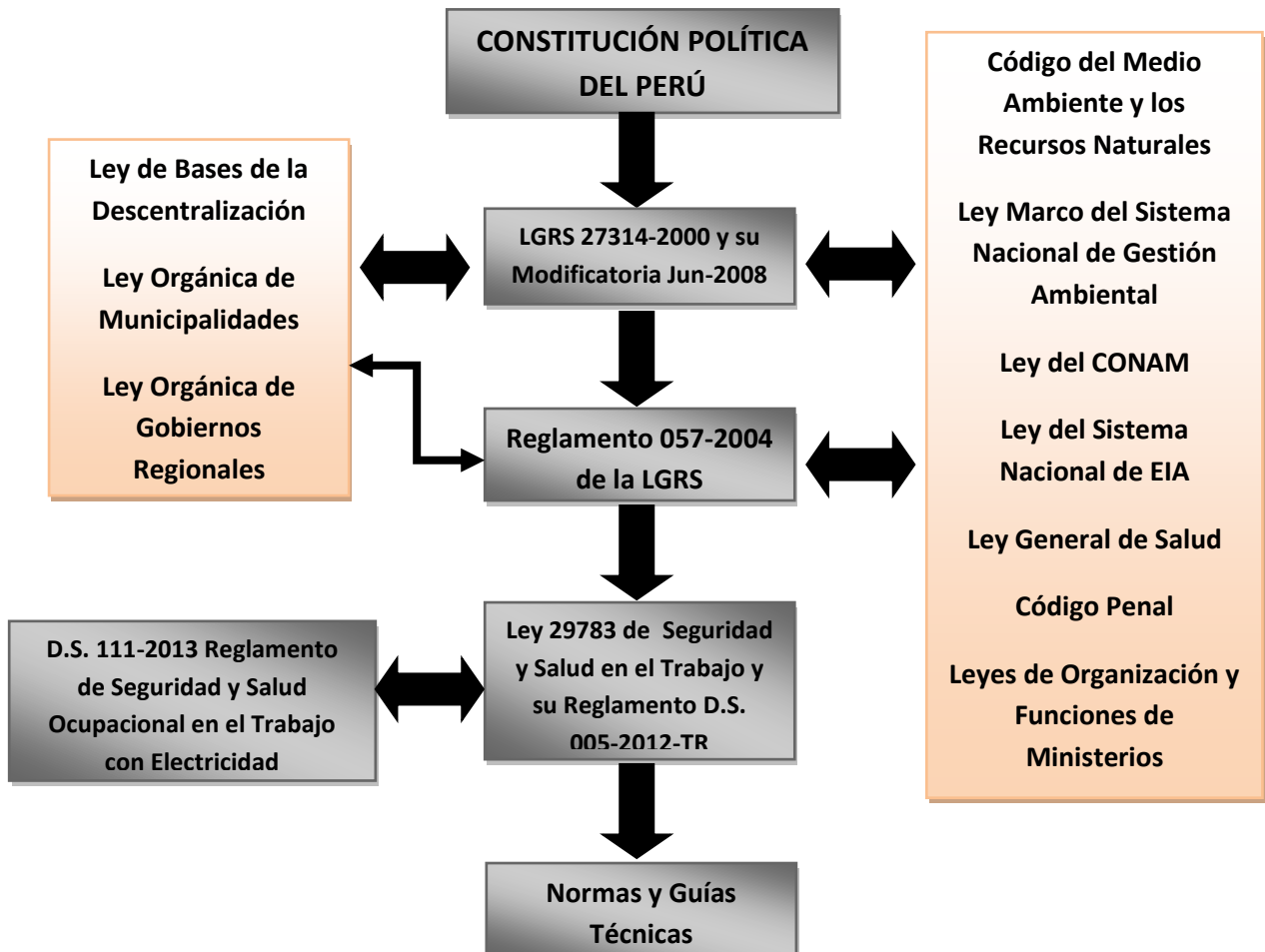
➤ **Ley de Concesiones Eléctricas D.L. N° 25844**

El Decreto Ley N° 25844 de Noviembre de 1992, es la ley de Concesiones Eléctricas, que regula las actividades relacionadas con la Generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica.

➤ **Reglamento de Protección Ambiental en Actividades Eléctricas**

El Reglamento de protección ambiental en las actividades eléctricas fue aprobado por el D.S. N° 29-94-EM, que establece que los titulares de actividades de electricidad son responsables por las emisiones, vertimientos y disposición de desechos al ambiente, cuando se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones. Asimismo, indica que dichos titulares tienen la obligación de evitar que los elementos o sustancias que puedan afectar el ambiente sobrepasen los límites máximos permisibles.

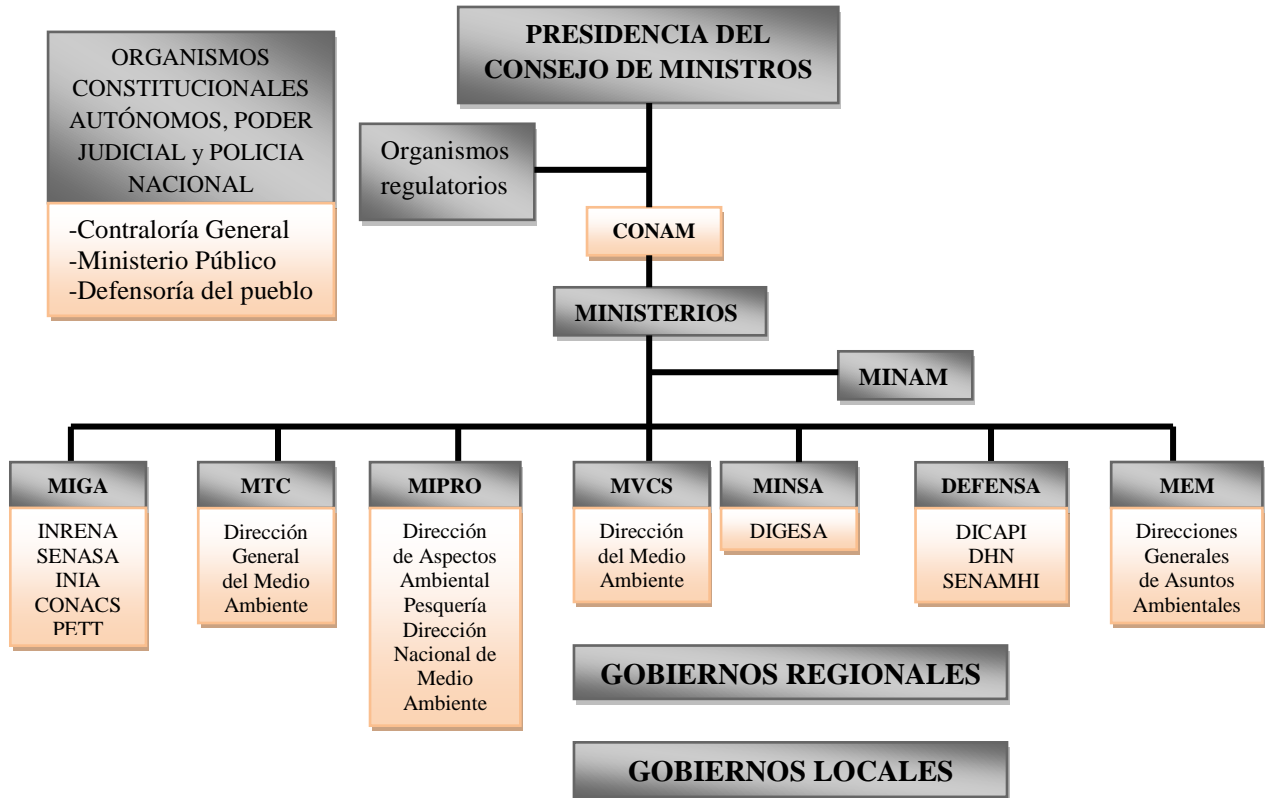
FIGURA 01 ORGANIGRAMA DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN EL PERÚ



FUENTE: COMPENDIO DE LA LEGISLACION AMBIENTAL EN EL PERU (2013)

2.5.5. MARCO INSTITUCIONAL

FIGURA 02 ORGANIGRAMA DEL MARCO INSTITUCIONAL SOBRE EL MANEJO AMBIENTAL EN EL PERÚ



2.5.6. INCENTIVOS, INFRACCIONES Y SANCIONES:

2.5.6.1. Incentivos

LGRS 27314, (2000) establece que los incentivos y sanciones tienen por objetivo, entre otros, promover el adecuado manejo de residuos y desalentar las prácticas incompatibles con los criterios técnicos, administrativos y legales establecidos en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento, además de la normatividad vigente; en resguardo de la salud pública y el ambiente. Por lo tanto se consideran Incentivos por parte de los Órganos de Control en coordinación con el Estado a lo siguiente:

- ✘ Beneficios tributarios y administrativos.
- ✘ Tratamiento favorable en licitaciones y concursos públicos.
- ✘ Ampliación de la periodicidad de las obligaciones de monitoreo o control.
- ✘ Difusión de listados con los nombres de generadores, municipalidades, EPS-RS y EC-RS que hayan demostrado buen desempeño en el manejo de residuos.
- ✘ Distinción y reconocimiento público de experiencias exitosas de manejo responsable de residuos sólidos, por parte las autoridades competentes.

2.5.6.2. Infracciones

Las infracciones a las disposiciones de la Ley y el Reglamento, se clasifican en:

A. Infracciones leves: En los siguientes casos:

- ✘ Negligencia en el mantenimiento, funcionamiento y control de las actividades con residuos.
- ✘ Incumplimiento en el suministro de información a la autoridad correspondiente.
- ✘ Incumplimiento de otras obligaciones de carácter formal.
- ✘ Otras infracciones que no revistan mayor peligrosidad.

B. Infracciones graves: En los siguientes casos:

- ✘ Ocultar o alterar maliciosamente la información consignada en los expedientes administrativos para la obtención de registros, autorizaciones, o licencias previstas en el presente Reglamento.
- ✘ Realizar actividades sin la respectiva autorización prevista por ley o, realizar éstas con autorizaciones caducadas o suspendidas, o el incumplimiento de las obligaciones establecidas en las autorizaciones.
- ✘ Abandono, disposición o eliminación de los residuos en lugares no permitidos.
- ✘ Falta de pólizas de seguro para determinada actividad de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de la LGRS 27314.
- ✘ Importación o ingreso de residuos no peligrosos al territorio nacional, sin cumplir con los permisos y autorizaciones exigidos por la norma.
- ✘ Falta de rotulado en los recipientes o contenedores donde se almacena residuos peligrosos, así como la ausencia de señalizaciones en las instalaciones de manejo de residuos.
- ✘ Utilizar el sistema postal o de equipaje de carga para el transporte de residuos no peligrosos o comercialización de residuos sólidos no egresados.

C. Infracciones muy graves: En los siguientes casos:

- ✗ Operar infraestructuras de residuos peligrosos sin tener presente las normas técnicas.
- ✗ Importación o ingreso de residuos peligrosos al territorio nacional, sin cumplir con los permisos y autorizaciones exigidos por la norma.
- ✗ Incumplimiento de las acciones de limpieza, recuperación y regeneración de los suelos que hayan sido contaminados.
- ✗ Comercialización de residuos peligrosos sin la aplicación de sistemas de seguridad en toda la ruta de la comercialización.
- ✗ Utilizar el sistema postal o de equipaje de carga para el transporte de residuos peligrosos.
- ✗ Omisión de planes de contingencia y de seguridad.

Reglamento 057-2004 de la LGRS 27314-2000; establece los criterios para sancionar e indica que las infracciones a las disposiciones establecidas en la Ley y el Reglamento serán sancionadas de acuerdo a lo dispuesto sin perjuicio de la correspondiente responsabilidad civil y penal a que hubiera lugar, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ✗ Gravedad de la infracción cometida y las circunstancias de su comisión.
- ✗ Daños que hayan producido o puedan producir a la salud y al ambiente.
- ✗ Condición de reincidencia del infractor. Se considerará reincidente al infractor que habiendo sido sancionado por resolución firme cometiere una nueva infracción del mismo tipo dentro de los dos (2) años siguientes a la expedición de dicha resolución.

2.5.6.3. Sanciones

Los infractores son pasibles de una o más de las siguientes sanciones administrativas:

A. Infracciones leves:

- ✗ Amonestación por escrito en donde se le obliga a corregir la infracción.
- ✗ Multas de 0.5 a 20 UIT, con excepción cuando se trate de residuos peligrosos que será de 21 hasta 50 UIT.

B. Infracciones graves:

- ✗ Suspensión parcial o total, por un período de hasta 60 días de las actividades o procedimientos operativos de las EPS-RS, EC-RS o generadores de residuos del ámbito de gestión no municipal.
- ✗ Multa desde 21 a 50 UIT. En caso se trate de residuos peligrosos, la multa será de 51 hasta 100 UIT.

C. Infracciones muy graves:

- ✗ Clausura parcial o total de las actividades o procedimientos operativos del generador de residuos del ámbito de gestión no municipal.
- ✗ Multa desde 51 a 100 UIT, con excepción cuando se trate de residuos peligrosos que será de 101 hasta el tope de 600 UIT.

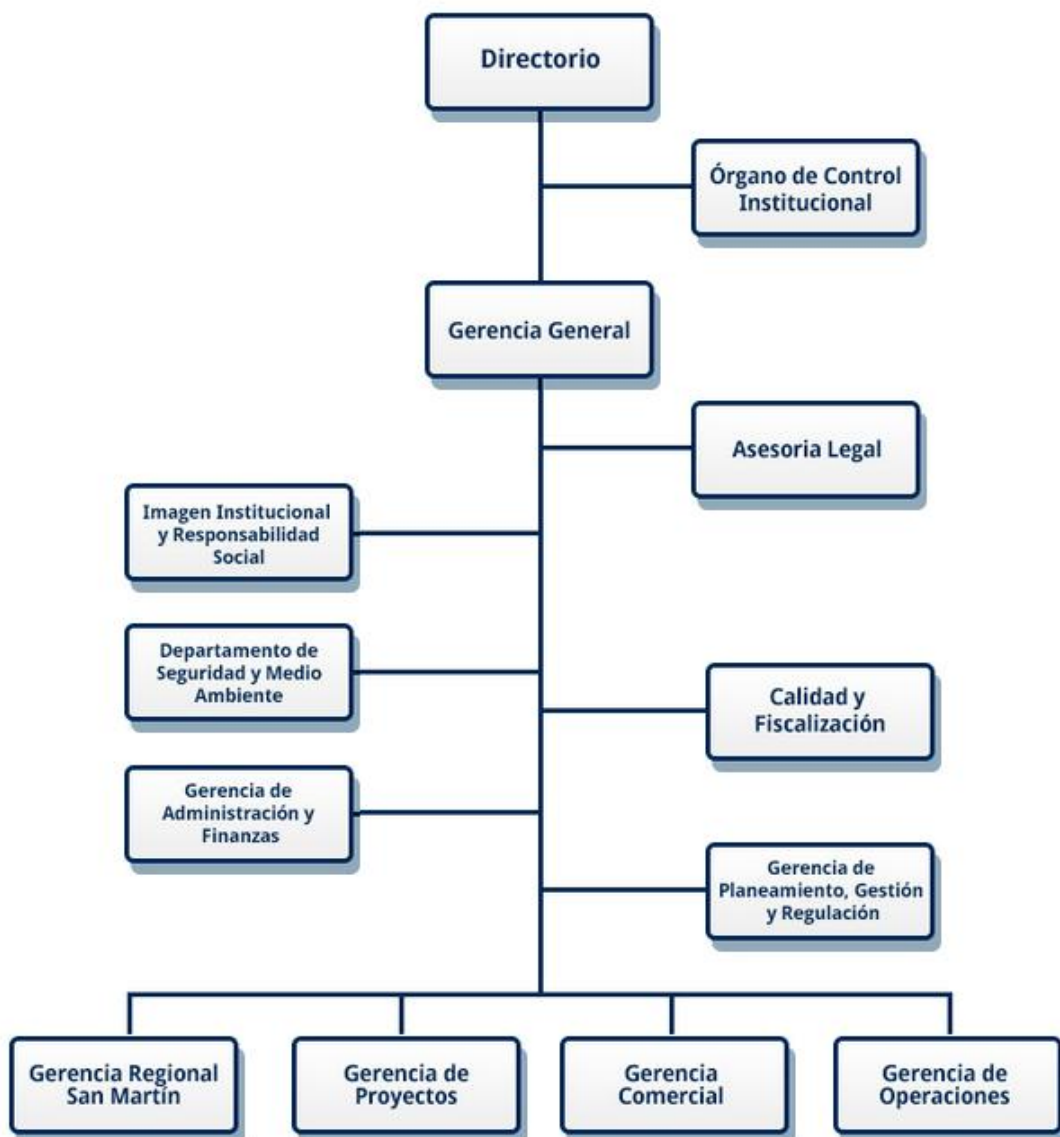
2.6. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

2.6.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Electro Oriente S.A., es una empresa estatal de derecho privado, íntegramente de propiedad del estado, constituida como sociedad anónima, a cargo del FONAFE (Fondo Nacional de Financiamiento de la Actividad Empresarial del Estado), con autonomía técnica, administrativa, económica y financiera. Sus servicios son de necesidad y utilidad pública y de preferente interés social.

2.6.2. ORGANIGRAMA

FIGURA 03 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



2.7. DESCRIPCIÓN DEL MANEJO DE RESIDUOS EN LA ORGANIZACIÓN

2.7.1. Descripción General de las Operaciones y Fuentes Generadoras

Las Centrales Térmicas de Loreto no pertenecen al sistema interconectado nacional por tanto es un sistema aislado con sus características propias en la Generación, Distribución Comercialización de la energía, cada una genera sus propios residuos sólidos de acuerdo a sus necesidades operativas, Similar ocurre con la central de San Martín y sus diversos servicios menores con la única diferencia que las carreteras interconectan entre si la central con estos servicios menores. El área de generación requiere de productos necesarios como materia prima, dentro de los cuales se pueden mencionar tres principales (agua, combustibles y lubricantes) para la generación de energía, además de repuestos para el mantenimiento mecánico y eléctrico de los generadores y equipos auxiliares, generando en cada proceso sus propios residuos que serán considerados selectivamente de acuerdo a lo establecido en la normatividad del país.

El área de Distribución cuyo trabajo principal abarca todo lo referente al mantenimiento y tendido de las redes, control del correcto funcionamiento de las sub-estaciones eléctricas, sembrados de postes, colocación de luminarias, pastorales, crucetas, retenidas, aisladores, ménsulas, poda de árboles, instalaciones eléctricas y mantenimiento de transformadores etc. Las actividades del área de Distribución son diarias y más aun con los diferentes proyectos de ampliación en las zonas alejadas de la central.

Las funciones principales del área Comercial y control de Pérdidas es la atención de clientes, Facturación, cobranzas atendiendo en las instalaciones cambio de medidores, cortes de servicios, reclamos y facilidades a los clientes, etc.

Las funciones principales del área administrativa es planificar, organizar ejecutar, coordinar, controlar, la gestión administrativa de los recursos de la empresa, generando su propio residuo sólido en cada una de estas actividades, siendo el área de logística la encargada de administrar los residuos domésticos desde la recolección hasta su confinamiento final.

2.7.2. Descripción de los Residuos más comunes en Electro Oriente S.A.

Los residuos más comunes encontrados en una empresa de generación eléctrica, como es el caso de Electro Oriente S.A. y que además representan riesgos a la salud y al medio ambiente, son los siguientes:

2.7.2.1. Residuos generados durante las tareas de mantenimiento:

- **Transformadores:** Son equipos eléctricos que modifican el voltaje de la corriente eléctrica, permitiendo subir o bajar la tensión de la corriente alterna, en su gran mayoría se deterioran por factores climáticos de la zona u otros tipos de accidentes.

Durante las tareas de mantenimiento de los transformadores generalmente se

generan los siguientes residuos:

- ✓ Aceites dieléctricos usados
 - ✓ Trapos y / o Waypes (contaminados con aceites dieléctricos por la limpieza del equipo)
 - ✓ Residuos de empaquetaduras y de cambios de piezas
 - ✓ Residuos de solventes y / o limpiadores base agua, residuos de pinturas.
- **Filtros de Aceites:** Son aquellos que se generan por el cambio de los filtros de los motores de combustión interna, este contiene a su vez trazas de aceite el cual debe ser drenado en caliente (encima de 60 °C) conforme la establece la Norma Técnica Peruana NTP – 900.051.2001.
 - **Trapos Industriales, waypes contaminados:** Durante las tareas de mantenimiento se generan también residuos de trapos industriales, waypes; son impregnados con aceites, los cuales se convierten en residuos peligrosos.
 - **Lámparas de Mercurio, Sodio y Fluorescentes:** Estos residuos se generan durante las labores de mantenimientos de las redes de alumbrado, el cambio en las oficinas y / o talleres, entre otros. Los tres tipos de lámparas con esta característica son:
 - Vapor de mercurio.
 - Haluros metálicos.
 - Vapor de sodio.

En estos tipos de lámparas, el interior tiene una presión de gas superior a la atmosférica. Estas constan de un tubo de cuarzo (para dejar pasar la luz UV) lleno de mercurio y pequeñas cantidades de gases nobles a una presión de entre 1 y 10 atmósferas. En las lámparas de vapor de mercurio se generan las longitudes de onda típicas del mercurio de 404.7 nm, 435.8 nm, 546.1 nm y 577.9 nm, más energía ultravioleta, este tipos de lámpara es la más usada en el sector eléctrico nacional, su riesgo radica en el mercurio presente en la lámpara. En la actualidad son reemplazadas por las lámparas de sodio.

- **Pilas y baterías de plomo ácido y níquel cadmio:** En su gran mayoría, los desechos de las pilas van a parar en los tachos de residuos domésticos para ser transportado al botadero municipal, esta práctica es inadecuada, ya que los lixiviados que se forman transportan el mercurio y otros metales pesados al medio ambiente ingresando a la cadena alimenticia hasta llegar al hombre.

Las baterías de Plomo- ácido generan los siguientes residuos:

- ✓ Plásticos
- ✓ Plomo
- ✓ Ácido sulfúrico

Las baterías de níquel – cadmio

- ✓ Cadmio
- ✓ Níquel
- ✓ Soda cáustica

- **Residuos de Postes:** Estos se generan por el mantenimiento y las diferentes obras de ampliaciones de la red de distribución y/o transmisión, incluyendo el ámbito general de los servicios menores, los postes son de:
 - ✓ Concreto: Los residuos se pueden considera como material de construcción.
 - ✓ Metálicos: Son de fierro y se utilizan para reciclaje.
 - ✓ Madera impregnados con productos químicos para evitar el deterioro de la madera.

Los postes de concreto después de su uso se convierten en residuos de construcción. Además tenemos residuos de pastorales, bases de los transformadores de las subestaciones biposte, otros.

- **Residuos Metálicos:** Estos se generan durante el mantenimiento de los equipos (cables, luminarias, conductores, medidores, otros) los cuales pueden ser de los siguientes metales:
 - ✓ **Aluminio**
Aluminio sólido proveniente de uniones, cables y conexiones.
 - ✓ **Fierro**
Son aleaciones ferrosas provenientes del cambio de equipos, cables y otros.
 - ✓ **Cobre**
Cobre sólido proveniente de uniones, cables y conexiones.
 - ✓ **Plomo**
Plomo sólido descartado de uniones, cajas, bornes y conexiones y las baterías.
- **Materiales de plástico diversos:** Estos provienen de los trabajos de mantenimiento en las sub estaciones. En la siguiente fotografía se aprecia algunos materiales de plásticos usados por la actividad eléctrica.

Los equipos de protección personal están constituidos por una variedad de plásticos variados, que después de su deterioro y/o contaminación también pasan a ser residuos.

2.7.2.2. Residuos almacenados en barriles por su estado liquido o acuoso

- **Aceites usados:** Son fracciones seleccionadas de aceites y demás hidrocarburos refinados empleados en la lubricación de superficies móviles, generalmente mecánica y abarca desde, maquinarias de precisión hasta equipos pesados. Estos aceites son de tipo hidráulico, sintéticos, y dieléctricos o sus mezclas; estos se generan por el mantenimiento de los equipos en taller y en planta.
 - Si se vierten al suelo y las aguas (ríos y acuíferos).
 - Si se vierten en la alcantarilla, contaminamos los ríos.
 - Si se queman en forma inadecuada, contaminan la atmósfera por las emisiones.

Aceites hidráulicos: Estos aceites usados son mezclas liquidas o pastosas de hidrocarburos provenientes de los siguientes equipos:

- ✓ Sistema Transmisión.
- ✓ Drenados de la caja del motor.
- ✓ Sistemas hidráulicos.

Aceites Dieléctricos: Estos son aceites con características dieléctricas, en su mayoría usadas como aislantes; las principales fuentes:

- ✓ Transformadores.
- ✓ Condensadores.
- ✓ Cajas de control.
- ✓ Cables con aceite.
- ✓ Otros.

GUTIERREZ, (2002) indica que para este tipo de aceites es necesario verificar la concentración de PCB (Bifenilo policlorado) el cual es un producto químico altamente peligroso. Los PCB constituyen una sub-serie de los productos químicos orgánicos de síntesis denominados hidrocarburos clorados. La formula química del PCB es $C_{12}H_{(10-n)}Cl_n$, en lo que n representa el numero de átomos de cloro entre 1 a 10.

FRIAS, (2004) establece que los PCB o Bifenilos policlorados, son fluidos viscosos incombustibles no biodegradables utilizados como aditivos de los aceites dieléctricos, pinturas marinas y otros. Se ha demostrado que los PCB causan cáncer en las ratas y se teme que se pudiera desarrollar en los trabajadores expuestos al líquido o a los vapores de los incendios de transformadores. Los PCB causan afecciones a la piel (como cloroacné), dolores de cabeza y trastornos visuales, por eso es necesario conocer sobre el manejo adecuado a pesar que la normatividad aun conserva vacios.

- **Residuos de pinturas:** Los residuos de pinturas se generan por los trabajos de mantenimiento de las instalaciones y equipos. Existe una gran variedad de pinturas, las más usadas son las epóxicas, látex, con y/o sin plomo, con zinc, etc.
- **Residuos de productos químicos de laboratorio y/o excedentes:** Este grupo es muy amplio incluye aquellos productos químicos que pueden estar agotados, o que estando en buenas condiciones ya no son necesarios (excedentes) para el fin que fueron adquiridos. Estos residuos y los depósitos que los contienen se tiene que clasificar de acuerdo la información de seguridad del material en particular. En caso desconocimiento del producto químico se considera como residuo peligroso. En este grupo tenemos insumos y los reactivos.
- **Residuos de solventes:** Los solventes son productos químicos derivados de hidrocarburos que pueden ser clorados y no clorados, los cuales tienen la capacidad de disolver grasas, barnices, suciedades. Estos productos son muy usados en Electro Oriente S.A. para las labores de limpieza y desengrase de equipos eléctricos e hidráulicos.

2.7.2.3. Materiales diversos:

- **Asbesto:** El termino asbesto (amianto) se utiliza para describir los silicatos de cadena que existen en la naturaleza en forma fibrosa y son comercialmente muy útiles, este material se encuentra no solo almacenado inadecuadamente en los almacenes provisionales, ya que también está como estructura de recubrimiento de las antiguas instalaciones, es por ello que se deben tomar medidas rápidas sobre su manejo, pues es uno de los 10 contaminantes cancerígenos más peligrosos.

Existen varios tipos de asbesto:

- ✓ Crisolito (blanco)
 - ✓ Amosita (marrón)
 - ✓ Actinolita (azul)
 - ✓ Antofolita (azul)
 - ✓ Tremolita (azul)
 - ✓ Crocidotila (azul)
- **Residuos domésticos y de Oficina:** La basura o desperdicios domésticos son provenientes de oficinas, comedor, caseta de vigilancia, carpintería, baños, etc. Los principales residuos son:
 - ✓ Papeles y cartones de todo tipo.
 - ✓ Residuos de comida.
 - ✓ Residuos de madera.
 - ✓ Envases plásticos.
 - ✓ Entre residuos orgánicos.

III. METODOLOGÍA

3.1. UBICACIÓN

El área de evaluación está ubicada en los interiores de la Central Térmica de Electro Oriente S.A., zona sur oeste de la ciudad de Iquitos, provincia de Maynas, en los límites del Distrito de Punchana y el Distrito de Iquitos, con dirección en la Av. Freyre 1168, colindante con las empresas de Petroperú, Embotelladora la Selva y otros; tal como se muestra en el *Anexo: 04 Plano de Ubicación General de la Central Térmica de Electro Oriente S.A.*

La zona a evaluar, se ha seleccionado debido a la alta concentración de residuos de todo tipo que actualmente se encuentran presentes en los almacenes provisionales de la empresa, manteniendo un estricto interés por brindar el apoyo para mejorar las condiciones de disposición y almacenaje de estos. Vale mencionar, que a la Central Térmica periódicamente arriban grandes cantidades de residuos provenientes de los servicios menores de la localidad. A esto se suma que la empresa no pertenece a ningún sistema interconectado del país, es mas, es un sistema netamente aislado por lo que es necesario manejar la parte medioambiental de manera periódica y eficaz. *Anexo: 05 Plano de Ubicación de Almacén Temporal de RRSS – ELORSA.*

La Central Térmica Auxiliar de Tarapoto y sus demás servicios menores también pertenecen a la empresa Electro Oriente S.A., es por eso que se tomaron algunos datos para referenciar el tema de manera global en la empresa.

3.2. MATERIALES, EQUIPOS Y MÉTODOS

3.2.1. MATERIALES Y EQUIPOS

- ✘ **Equipos de Protección Personal;** para prevenir accidentes o algún contacto con materiales peligrosos, usados en las diferentes visitas al área en estudio, estos equipos en mención son guantes, casco, botas aislantes, protectores de oído, orejeras, mascarilla como protección nasal y bucal.
- ✘ **Materiales para identificación de los residuos,** envases metálicos y plásticos, embudos, balanza romana, pinzas de madera y metal, cajas de madera para la evaluación selectiva, entre otros.

3.2.2. MÉTODOS

- ✘ **Tipo de Evaluación;** el tipo de evaluación a la que se sometió es descriptivo, porque consiste en evaluar, identificar y caracterizar los diferentes residuos a través de parámetros normativos y criterios de manejo adecuado, utilizando las herramientas de descripción estadística correlativa, los análisis diversos y estudios anteriores, tales como: **Check list, Análisis ¿Qué pasa si....? (WHAT IF...?); Inspecciones Externas – Anexo 06.**
- ✘ Como primera medida para realizar la Identificación de Peligros/Aspectos Ambientales y posterior Evaluación de Riesgos e Impactos ambientales, es necesario identificar las actividades o trabajos a realizar, teniendo como criterios la frecuencia de ocurrencia del daño (a las personas o al ambiente) y la severidad de los mismos, para lo cual se asignarán valores de acuerdo de acuerdo a la siguiente metodología – **Anexo 09.**

Los peligros/aspectos ambientales y análisis de riesgos/impacto ambiental serán evaluados teniendo en cuenta el nivel de deficiencia detectado y las medidas de control existentes, considerando como prioritarias y fundamentales las medidas de control preventivas antes que las reactivas (Charlas, capacitaciones, nivel de entrenamiento, procedimientos, instructivos, entre otros), de acuerdo a la jerarquía de las medidas de control establecidas en la OHSAS 18001:2007.

Frecuencia:

Depende netamente de la cantidad de veces al día, a la semana o al mes, que el trabajador tenga contacto o realice esta actividad. En cuanto a los Aspectos Ambientales, se evalúan la frecuencia con la que se generan los mismos. Para lo cual se asignarán valores de acuerdo a la siguiente escala.

Cuadro N° 002: Valorización de criterios de frecuencia

Valorización	Criterio
Baja (1)	El trabajador puede sufrir lesión, daño o enfermedad por lo menos una vez cada doce meses.
	Los impactos ambientales se presentan con frecuencia anual.
Media (2)	El trabajador puede sufrir lesión, daño o enfermedad por lo menos una vez al mes.
	Los impactos ambientales se presentan con frecuencia mensual.
Alta (3)	El trabajador puede sufrir lesión, daño o enfermedad por lo menos una vez durante la jornada laboral.
	Los impactos ambientales se presentan diariamente.

Fuente: Elaboración propia

Severidad

Depende de las consecuencias, en algunos casos, puede ser ligeramente dañino, dañino o extremadamente dañino, el mismo se detalla de acuerdo al valor numérico otorgado.

Cuadro N° 003: Valorización de criterios de Severidad

Valorización	Criterio
Ligeramente Dañino (1)	Lesión sin incapacidad o enfermedad cuyo resultado de la evaluación médica, genera en el accidentado o paciente un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales (pequeños cortes, dolor de cabeza, etc.).
	Impacto cuyo efecto no daña al ambiente por lo que es corregido con facilidad.
Dañino (2)	Lesión con incapacidad temporal o daño a la salud reversible cuyo resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso o ausencia justificada al trabajo y tratamiento.
	Impacto cuyo efecto causa un daño controlado al ambiente debido a que su recuperación y/o reversibilidad es inmediata o casi inmediata,
Extremadamente Dañino (3)	Lesión con incapacidad permanente: amputaciones, fracturas mayores. Muerte. Además causa daño a la salud irreversible: intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales.
	Impacto cuyo efecto en el ambiente puede ser crítico o incluso irreversible; su recuperación y/o reversibilidad es muy difícil, pudiendo ser inviable para la empresa.

Fuente: Elaboración propia

Estimación del Nivel del Riesgo

De acuerdo a lo descrito anteriormente podemos estimar el valor de Riesgo e Impacto Ambiental multiplicando valores de frecuencia y severidad de acuerdo a la siguiente tabla o siguiente:

Cuadro N° 004: Valorización de Riesgo/Impacto Ambiental

		Severidad		
		Ligeramente Dañino(1)	Dañino(2)	Extremadamente dañino(3)
Probabilidad	Baja (1)	Trivial (1)	Tolerable (2)	Moderado (3)
	Media(2)	Tolerable (2)	Moderado (4)	Importante (6)
	Alta (3)	Moderado (3)	Importante (6)	Intolerable (9)

Fuente: Elaboración propia

Valoración de Riesgo e Impactos Ambientales

La valoración de los riesgos e impactos ambientales nos permite establecer e implementar medidas de control, las cuales serán direccionadas de acuerdo a la siguiente jerarquía: Eliminación, Sustitución, Controles de Ingeniería, Señalización/Advertencias/Controles Administrativos y Equipos de Protección Personal.

Cuadro N° 005: Descripción e interpretación del Nivel de Riesgo/Impacto Ambiental

NIVEL DE RIESGO E IMPACTO	INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO
Trivial (1)	No es necesario tomara acción sobre el riesgo y/o impacto ambiental
Tolerable (2)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control de los riesgos y/o impactos ambientales.
Moderado (4)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo y/o impactos ambientales, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo y/o impacto moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más

	precisión, la probabilidad de daño e impacto como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
Importante (6)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo y/o impacto ambiental. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo y/o impacto. Cuando el éstos corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable (9)	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo y/o impacto ambiental. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: Elaboración propia

3.3. Análisis Estadístico

Se identificaron los peligros y los niveles de riesgos asociados a las diversas actividades en Electro Oriente S.A.; las mismas que se evaluaron detalladamente a través de la Frecuencia y Severidad que a su vez proporcionaron una valorización del Riesgo/Impacto Ambiental ($F \cdot S =$ Riesgo o Impactos Ambientales) para determinar la significancia de los mismo; para el presente trabajo se consideró como significativos los valores de 6 y 9.

Una vez detalladas las actividades, es necesario identificar los insumos, materiales y equipos empleados para dicha actividad, identificándose a su vez los peligros/ aspectos ambientales para cada actividad y evaluando los posibles riesgos/impactos ambientales de acuerdo a los criterios descritos anteriormente. Producto de esta evaluación se analizará si los riesgos e impactos ambientales obtenidos son Significativos o No Significativos (Significativo: 6, 9 – No Significativo: 1, 2, 3, 4), los cuales nos servirán de sustento para plantear las responsabilidades de parte del empleador en relación a sus Riesgos y sus Medidas Preventivas, las mismas que son consideradas en base a criterios preventivos antes reactivos de acuerdo a la jerarquía de medidas de control establecidas en la norma OHSAS 18001: 2007.

Con respecto a las actividades evaluadas e identificadas se obtuvieron que éstas son **SIGNIFICATIVAS**, lo que nos quiere decir que estas actividades y los riesgos asociados son Altos, a su vez las consecuencias de originarse un accidente de este tipo sería devastador para la empresa, personal, proceso y/o el medio ambiente, sumándose a ello el desprestigio de la empresa y el desamparo de toda la familia del accidentado.

Como producto de esta evaluación finalmente se plantea las medidas preventivas y recomendaciones para cada actividad desarrollada y el requisito legal que debe cumplir con el fin de prevenir y minimizar los impactos adversos.

IV. RESULTADOS

4.1. Identificación de las condiciones de almacenamiento de los residuos.

Con respecto a las condiciones de Almacenamiento al interior de la Planta de generación eléctrica se puede identificar y mencionar lo siguiente:

- No existe un lugar adecuado donde se almacenen los residuos sólidos como partes eléctricas, medidores, materiales diversos.
- Los residuos no han sido clasificados de acuerdo a lo establecido en el (D.S.057-2004-PCM Reglamento de la Ley de Residuos Sólidos), ya que existe gran cantidad de residuos peligrosos y no peligrosos en un mismo lugar.
- Los residuos peligrosos impregnados por aceites y demás combustibles líquidos están cerca de lugares por donde pasan circuitos y cables eléctricos.
- No existe un (kit) de contención contra derrames en la zona donde se almacenan los cilindros con aceites contaminados con PCB.
- Se puede identificar materiales peligrosos del tipo 9 (MISCELANEOS) ya que combinan diversas características de los materiales peligrosos.
- No se evidencia señalización en la zona donde se almacenan estos diversos materiales peligrosos y no peligrosos.
- No existe un registro de la generación o ingreso de materiales y mercancías peligrosas y/o no peligrosas a la zona donde se aglomeran estos materiales.
- No se existe procedimientos registrados para la clasificación, minimización, manejo, almacenamiento de Residuos Sólidos.
- Se pudo evidenciar Materiales Simples que no tienen significancia de peligrosidad como postes y partes de luminarias; hasta materiales altamente cancerígenos y peligrosos como Asbesto, Aceites contaminados con PCB, etc.

4.2. Evaluación de las operaciones donde se generan residuos

Con respecto a las operaciones, se observó lo siguiente:

- No existen procedimientos de trabajo para el manejo de residuos sólidos registrados para cada tarea, solo se siguen los lineamientos planteados en la práctica y la rutina.
- No se encontró algún registro de Check list de inspección de los diferentes equipos, herramientas y/o operaciones que intervienen en el proceso.
- Personal no realiza evaluaciones de diversos aspectos ambientales o posibles impactos negativos en el proceso y diversas operaciones.
- Personal no utiliza o no presenta en su área de trabajo los Equipos de Protección Personal adecuados según el tipo de actividad.

- No se evidencia la presencia de tachos donde disponer los residuos generados tales como trapos industriales, filtros con aceite, luminarias, etc.
- No existe señalización de lugares donde existen temperaturas extremas, donde emanan gases, de las rutas de escape, de los equipos de contingencia, etc.
- Se extrae los aceites de los transformadores y otros equipos haciendo uso de una bomba manual y técnicas de trabajo inadecuadas.

4.3. Manejo de materias primas con sub productos dañinos

Con respecto al manejo de materias primas con sub productos dañinos se identificaron los siguientes materiales:

- El combustible utilizado generalmente para la generación son el Diesel y el Residual 2 los mismos que aparte de generar gases de desecho generan otras sustancias medibles.
- Los aceites de lubricación en su gran mayoría generan el 50% de productos dañinos ya que contaminan los repuestos de cambio, filtros, EPP, materiales de limpieza, etc.
- Productos químicos para eliminar la dureza y el oxígeno disuelto en el agua, para enfriamiento de generadores, agua de consumo, calderos, etc., los que impregnan otros materiales, y lo convierten en residuos peligrosos.
- Aceites quemados que en un primer momento son usados como aislantes en equipos que generan calor son manejados sin previo análisis de formación de PCB presentes.

4.4. Cuantificación de los factores de riesgo

Para cuantificar los diversos riesgos existentes es preciso identificar las actividades que se desarrollan de manera general y así poder cuantificarlas otorgándole un valor determinado a los criterios de frecuencia y severidad y de esta manera establecer la cuantificación de riesgo/impacto ambiental a la que pertenece de acuerdo a los factores establecidos. Es decir (para este caso), cuanto mas cercano al valor 09 (nueve) la actividad a la que hacemos referencia es más riesgosa y su control resulta más complicado, para la presente metodología se considera como riesgos e impactos significativos los valores de 6 y 9 es por ello que a continuación se detallan los resultados de esta evaluación de acuerdo a las actividades existentes relevantes:

4.4.1. Mantenimiento y Cambio de Transformadores

Para este caso se establece de acuerdo a la evaluación realizada un valor de 06 (Significativo) para cada peligro identificado y es por ello que para un mejor control de los peligros, contaminación, cáncer de piel y de vías respiratorias, caídas y aplastamientos, corriente eléctrica de baja y alta tensión, entre otros; hemos planteado las medidas correctivas desde el Planeamiento de tareas, personal capacitado, uso adecuado de equipos de protección personal, trabajar con

equipos y herramientas adecuadas, entre otros. Cabe mencionar que este nivel de riesgo (6) alcanzado es sin lugar a duda por las graves exposiciones y las tareas rutinarias, la cantidad de personal expuesto y los exhaustivos controles que se requiere para estas tareas.

Mientras que en la evaluación de impactos ambientales se obtuvo un valor de cuatro para los aspectos ambientales de Residuos Sólidos Peligrosos y Potencial derrame de Hidrocarburo en tierra.

Además debemos tener en cuenta que no existe un Análisis de Riesgo de estas tareas y mucho menos la difusión de los riesgos inherentes a esta actividad.

4.4.2. Maniobras en la Sala de Máquinas y otras áreas dentro de las instalaciones

En esta actividad se cuantificó con un valor de 09 (Significativo) debido a las operaciones de uso de herramientas eléctricas y de poder, manejo de equipos electrónicos, exposición al ruido excesivo por encima de los niveles permitidos, entre otras actividades durante la generación y mantenimiento en las instalaciones.

Además en la evaluación se encontró, pisos resbaladizos, zonas de riesgo eléctrico sin señalizar, no existe señalización de zonas seguras y áreas de evacuación, entre otras observaciones.

4.4.3. Izamiento de Postes y ampliación eléctrica

Actividad rutinaria, sobre todo con los grandes proyectos de ampliación eléctrica que cada cierto tiempo se aprueban y ejecutan en todo el país; los peligros son innumerables y el nivel de riesgo es amplio; sin embargo los productos de desecho que se almacenan a raíz de estas operaciones no son adecuadamente manejados, en su gran mayoría a pesar de no ser residuos sólidos peligrosos forman parte del desorden y aglomeración de residuos al interior de la planta central y las demás sedes.

Se considera una actividad de Riesgo Significativo, el valor alcanzado es de 09 (significativo) ya que la exposición al peligro es constante cuando se realizan este tipo de operaciones. Mientras que la se obtuvo un valor de 06 (Significativo) ya que el personal no se encuentra capacitado y la actividad realizada se realiza con mucha frecuencia.

4.4.4. Almacenamiento y Reaprovechamiento de combustibles usados

El almacenamiento de combustibles y su manipulación o reaprovechamiento tiene peligros muy serios desde incendios catastróficos hasta fugas o derrames de las vertientes de los desagües a los ríos, cabe mencionar que en más de una oportunidad se dieron casos de derrames; es por ello que se considera con una denominación de Significativo, el valor alcanzado es de 09 por el alto índice de riesgo y exposición severa y frecuente a los peligros.

4.4.5. Agregar diferentes insumos químicos para el tratamiento de agua.

El nivel de riesgo es Significativo (06), debido a la exposición que tienen los trabajadores que realizan este trabajo, muchos de los cuales se constató que nunca

recibieron capacitación específica sobre el riesgo de sus tareas; además se comprobó que no existe un análisis de riesgo y difusión del mismo, falta grave; aunque no se haya podido conseguir alguna evidencia o reportes de enfermedades ocupacionales, se podría presumir que si existen trabajadores con algún caso de enfermedad ocupacional ya que los insumos químicos son usados desde la creación de la planta antigua.

4.4.6. Actividades en las oficinas administrativas

Existe en el Perú una Norma Básica de Ergonomía y su respectivo procedimiento de evaluación de riesgo ergonómico, teniendo en cuenta esta norma se puede verificar muchos incumplimientos, como posiciones, levantamiento indebidos de cargas, iluminación deficiente en las oficinas y almacenes, espacios confinados sin señalización, pisos resbaladizos sin señalización, condiciones ambientales de trabajo, humedad elevada entre otros; por lo que se considera Significativo Importante con un valor de 06 (Significativo).

Mientras que el impacto ambiental producto de la evaluación es de 03 (No Significativo)

4.4.7. Actividad vehicular constante al interior de la Central

Las diversas actividades vehiculares, tanto de vehículos particulares menores como los vehículos mayores y camionetas, dentro de las instalaciones de Electro Oriente S.A. convierte a esta actividad como una de las más riesgosas que se puede verificar al momento del estudio de riesgo; a ello se suma la falta de señalización y control operativo al interior de la empresa, es por ello que el valor obtenido en la evaluación de esta actividad rutinaria es de 06 (Significativo).

4.4.8. Limpieza de SSHH

Una de las actividades rutinarias, si bien es cierto es desarrollada y llevada a cabo por una empresa contratista, es importante de acuerdo a los lineamientos de gestión y aplicación de la Ley de Seguridad y Salud en el trabajo, velar por la seguridad de quienes realizan estas tareas es de total importancia por parte de todos los involucrados. La exposición a zonas infectadas por microorganismos, bacterias y otros; además de tener contacto con insumos químicos peligrosos, es por ello que se considera que es de un factor de riesgo alto 06 (Significativo).

4.5. Cuantificación de los residuos generados en Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 006: Central Termoeléctrica – Iquitos

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Borras de combustible	1,083.50	13,002.00	1,250.00	15,000.00
Aceites usados de Carter	620.50	7,446.00	708.33	8,500.00
Aceites dieléctricos	832.92	9,995.04	888.45	10,661.38
Transformadores con PCB	915.00	10,980.00	2,287.50	27,450.00
Waypes con hidrocarburos y filtros	50.00	600.00	66.67	800.00
Baterías de plomo	50.00	600.00	62.50	750.00
Fluorescentes	2.50	30.00	2.50	30.00
Materiales metálicos	110.00	1,320.00	125.00	1,500.00
Residuos orgánicos	75.00	900.00	75.00	900.00
Residuos Inorgánicos	60.56	726.72	66.67	800.00
Medidores	72.00	864.00	100.00	1,200.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 007: Central Termoeléctrica – Yurimaguas

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	318.68	3,824.19	366.48	4,397.82
Aserrín, Trapos Industriales usados	17.39	208.70	20.00	240.00
Baterías de plomo	19.93	239.13	22.92	275.00
Transformadores	442.03	5,304.35	508.33	6,100.00
Chatarra	8.70	104.35	10.00	120.00
Residuos Inorgánicos	34.78	417.39	40.00	480.00
Residuos orgánicos	30.43	365.22	35.00	420.00
Fluorescentes	0.87	10.43	1.00	12.00
Medidores	19.57	234.78	22.50	270.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 008: Central Termoeléctrica – Requena

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites usados	342.83	4,113.90	394.25	4,730.99
Waypes usados	0.16	1.88	0.18	2.16
Baterías de plomo	10.87	130.43	12.50	150.00
Materiales metálicos	0.42	5.07	0.49	5.83
Residuos orgánicos	1.69	20.26	1.94	23.30
Residuos inorgánicos	1.93	23.13	2.22	26.60
Medidores	10.87	130.43	12.50	150.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 009: Central Termoeléctrica – Nauta

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites usados	289.71	3,476.54	333.17	3,998.02
Waypes usados	2.90	34.78	3.33	40.00
Baterías de plomo	9.06	108.70	10.42	125.00
Materiales metálicos	5.07	60.87	5.83	70.00
Residuos orgánicos	4.35	52.17	5.00	60.00
Residuos inorgánicos	8.70	104.35	10.00	120.00
Medidores	10.87	130.43	12.50	150.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 010: Central Termoeléctrica – Contamana

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	342.83	4,113.90	394.25	4,730.99
Waypes usados	2.03	24.35	2.33	28.00
Baterías de plomo	16.30	195.65	18.75	225.00
Transformadores	442.03	5,304.35	508.33	6,100.00
Materiales metálicos	6.01	72.17	6.92	83.00
Residuos orgánicos	10.14	121.74	11.67	140.00
Residuos inorgánicos	9.86	118.26	11.33	136.00
Medidores	9.57	114.78	11.00	132.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 011: Central Termoeléctrica – Tamshiyacu

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	14.49	173.83	16.66	199.90
Aserrín, Trapos Industriales	4.35	52.17	5.00	60.00
Baterías de plomo	18.12	217.39	20.83	250.00
Transformadores	442.03	5,304.35	508.33	6,100.00
Chatarra	1.74	20.87	2.00	24.00
Residuos Inorgánicos	17.39	208.70	20.00	240.00
Residuos orgánicos	0.43	5.22	0.50	6.00
Fluorescente	0.43	5.22	0.50	6.00
Medidores	4.35	52.17	5.00	60.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 012: Central Termoeléctrica – Tarapoto

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Borras de combustible	7,173.91	86,086.96	8,250.00	99,000.00
Aceites Usados	531.14	6,373.65	610.81	7,329.70
Waypes y Trapos Ind. Usados	26.09	313.04	30.00	360.00
Baterías de plomo	90.58	1,086.96	104.17	1,250.00
Transformadores	1,016.67	12,200.00	1,169.17	14,030.00
Chatarra	52.17	626.09	60.00	720.00
Residuos Inorgánicos	26.09	313.04	30.00	360.00
Residuos orgánicos	17.39	208.70	20.00	240.00
Fluorescentes	2.90	34.78	3.33	40.00
Medidores	54.35	652.17	62.50	750.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 013: Central Termoeléctrica – Moyabamba

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	28.97	347.65	33.32	399.80
Waypes y Trapos Ind usados	2.61	31.30	3.00	36.00
Baterías de plomo	39.86	478.26	45.83	550.00
Transformadores	442.03	5,304.35	508.33	6,100.00
Chatarra	1.74	20.87	2.00	24.00
Residuos Inorgánicos	26.09	313.04	30.00	360.00
Residuos orgánicos	0.43	5.22	0.50	6.00
Fluorescentes	0.43	5.22	0.50	6.00
Medidores	16.52	198.26	19.00	228.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 014: Central Termoeléctrica – Bellavista

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	34.77	417.18	39.98	479.76
Waypes y Trapos Ind. usados	4.49	53.91	5.17	62.00
Baterías de plomo	18.12	217.39	20.83	250.00
Transformadores	397.83	4,773.91	457.50	5,490.00
Chatarra	5.07	60.87	5.83	70.00
Residuos Inorgánicos	32.61	391.30	37.50	450.00
Residuos orgánicos	8.55	102.61	9.83	118.00
Fluorescentes	0.43	5.22	0.50	6.00
Medidores	9.57	114.78	11.00	132.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 015: Central Termoeléctrica – Juanjuí

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	14.49	173.83	16.66	199.90
Waypes y Trapos Ind. usados	6.52	78.26	7.50	90.00
Baterías de plomo	39.86	478.26	45.83	550.00
Transformadores	618.84	7,426.09	711.67	8,540.00
Chatarra	3.48	41.74	4.00	48.00
Residuos Inorgánicos	1.74	20.87	2.00	24.00
Residuos orgánicos	7.61	91.30	8.75	105.00
Fluorescentes	0.83	10.00	0.96	11.50
Medidores	6.09	73.04	7.00	84.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

Cuadro N° 016: Central Termoeléctrica – Caballococha

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg)			
	2012		2013	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	386.28	4,635.38	444.22	5,330.69
Waypes y Trapos Ind. usados	5.07	60.87	5.83	70.00
Baterías de plomo	19.93	239.13	22.92	275.00
Materiales metálicos	5.80	69.57	6.67	80.00
Residuos Inorgánicos	11.59	139.13	13.33	160.00
Residuos orgánicos	12.32	147.83	14.17	170.00
Medidores	5.65	67.83	6.50	78.00

Fuente: Electro Oriente S.A.

4.6. Proyección de la generación de RR.SS en Electro Oriente S.A.

Tomando como base los resultados reportados en los periodos 2012 y 2013, se ha generado una proyección de esos residuos sólidos al periodo 2015.

Para este propósito con los datos estadísticos de los periodos mencionados se ha establecido una proyección sobre la base del índice de crecimiento, para lo cual se aplicó la siguiente relación, para determinar el factor o índice de crecimiento:

$$\left(\frac{V_{\text{presente}} - V_{\text{anterior}}}{V_{\text{anterior}}} \right) \times 100$$

Donde, para el caso de la proyección al año 2014:

V_{presente} : Valor de los residuos sólidos en el período presente (2013)

V_{anterior} : Valor de los residuos sólidos en el período anterior (2012)

Luego, la relación queda particularizada para poder establecer la razón de crecimiento o incremento de cada uno de los residuos sólidos habitualmente generados en las diferentes operaciones o actividades de Electro oriente S.A., en períodos posteriores al 2013.

Por tanto para encontrar los valores proyectados a los periodos o años posteriores al 2013 se ha aplicado las siguientes relaciones para cada residuo sólido:

$$V_{2014} = V_{2013} + \left[V_{2013} * \left(\frac{V_{2013} - V_{2012}}{V_{2012}} \right) \right]$$

$$V_{2015} = V_{2014} + \left[V_{2014} * \left(\frac{V_{2014} - V_{2013}}{V_{2013}} \right) \right]$$

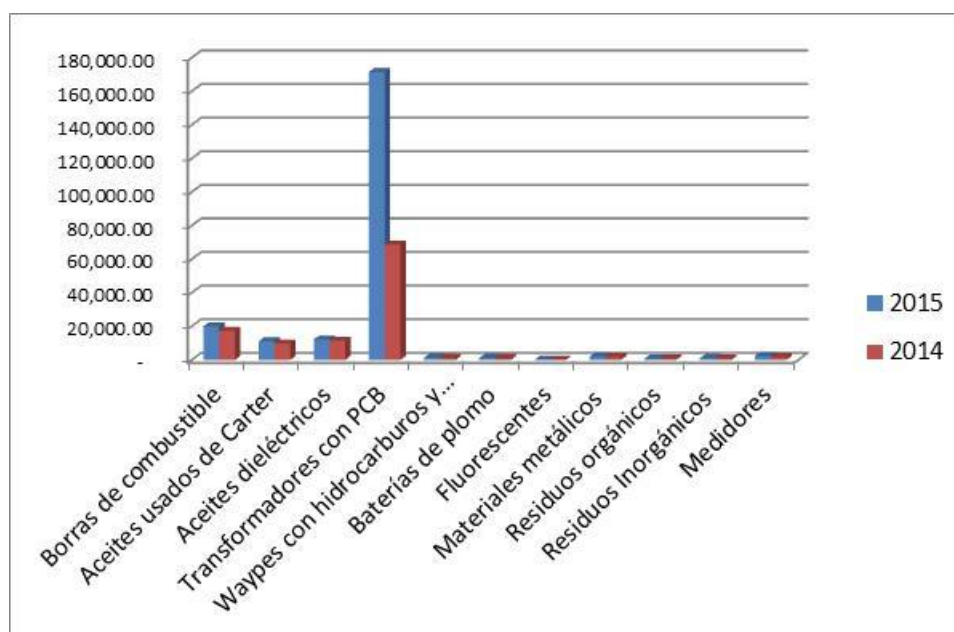
En los Cuadros que se muestran a continuación se ha estimado la generación de residuos sólidos al período 2014 y 2015. Los valores de la cuantificación se muestran en detalle en las diferentes centrales térmicas de Electro Oriente S.A. Se hace notar que para el caso de Iquitos, que la central que genera la mayor cantidad de residuos, se presenta una ilustración (Figura N° 04) para evidenciar gráficamente la presencia de los residuos sólidos generados más significativos.

Cuadro N° 017: Central Termoeléctrica – Iquitos

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Borras de combustible	1,442.09	17,305.03	1,663.69	19,964.27
Aceites usados de Carter	808.60	9,703.20	923.06	11,076.71
Aceites dieléctricos	947.68	11,372.13	1,010.86	12,130.28
Transformadores con PCB	5,718.75	68,625.00	14,296.88	171,562.50
Waypes con hidrocarburos y filtros	88.89	1,066.67	118.52	1,422.22
Baterías de plomo	78.13	937.50	97.66	1,171.88
Fluorescentes	2.50	30.00	2.50	30.00
Materiales metálicos	142.05	1,704.55	161.42	1,936.98
Residuos orgánicos	75.00	900.00	75.00	900.00
Residuos Inorgánicos	73.39	880.67	80.79	969.47
Medidores	138.89	1,666.67	192.90	2,314.81

Fuente: Elaboración propia

Figura 04 Estimado de Generación de Residuos sólidos Central Termoeléctrica-Iquitos



Fuente: Cuadro N° 017

Cuadro N° 018: Central Termoeléctrica – Yurimaguas

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	421.46	5,057.49	484.68	5,816.11
Aserrín, Trapos Industriales usados	23.00	276.00	26.45	317.40
Baterías de plomo	26.35	316.25	30.31	363.69
Transformadores	584.58	7,015.00	672.27	8,067.25
Chatarra	11.50	138.00	13.23	158.70
Residuos Inorgánicos	46.00	552.00	52.90	634.80
Residuos orgánicos	40.25	483.00	46.29	555.45
Fluorescentes	1.15	13.80	1.32	15.87
Medidores	25.88	310.50	29.76	357.08

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 019: Central Termoeléctrica – Requena

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites usados	453.39	5,440.63	521.39	6,256.73
Waypes usados	0.21	2.48	0.24	2.86
Baterías de plomo	14.38	172.50	16.53	198.38
Materiales metálicos	0.56	6.70	0.64	7.71
Residuos orgánicos	2.23	26.80	2.57	30.81
Residuos inorgánicos	2.55	30.59	2.93	35.18
Medidores	14.38	172.50	16.53	198.38

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 020: Central Termoeléctrica – Nauta

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites usados	383.14	4,597.72	440.61	5,287.38
Waypes usados	3.83	46.00	4.41	52.90
Baterías de plomo	11.98	143.75	13.78	165.31
Materiales metálicos	6.71	80.50	7.71	92.58
Residuos orgánicos	5.75	69.00	6.61	79.35
Residuos inorgánicos	11.50	138.00	13.23	158.70
Medidores	14.38	172.50	16.53	198.38

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 021: Central Termoeléctrica – Contamana

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	453.39	5,440.63	521.39	6,256.73
Waypes usados	2.68	32.20	3.09	37.03
Baterías de plomo	21.56	258.75	24.80	297.56
Transformadores	584.58	7,015.00	672.27	8,067.25
Materiales metálicos	7.95	95.45	9.15	109.77
Residuos orgánicos	13.42	161.00	15.43	185.15
Residuos inorgánicos	13.03	156.40	14.99	179.86
Medidores	12.65	151.80	14.55	174.57

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 022: Central Termoeléctrica – Tamshiyacu

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	19.16	229.89	22.03	264.37
Aserrín, Trapos Industriales	5.75	69.00	6.61	79.35
Baterías de plomo	23.96	287.50	27.55	330.63
Transformadores	584.58	7,015.00	672.27	8,067.25
Chatarra	2.30	27.60	2.65	31.74
Residuos Inorgánicos	23.00	276.00	26.45	317.40
Residuos orgánicos	0.58	6.90	0.66	7.94
Fluorescente	0.58	6.90	0.66	7.94
Medidores	5.75	69.00	6.61	79.35

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 023: Central Termoeléctrica – Tarapoto

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Borras de combustible	9,487.50	113,850.00	10,910.63	130,927.50
Aceites Usados	702.43	8,429.15	807.79	9,693.52
Waypes y Trapos Ind. Usados	34.50	414.00	39.68	476.10
Baterías de plomo	119.79	1,437.50	137.76	1,653.13
Transformadores	1,344.54	16,134.50	1,546.22	18,554.68
Chatarra	69.00	828.00	79.35	952.20
Residuos Inorgánicos	34.50	414.00	39.68	476.10
Residuos orgánicos	23.00	276.00	26.45	317.40
Fluorescentes	3.83	46.00	4.41	52.90
Medidores	71.88	862.50	82.66	991.88

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 024: Central Termoeléctrica – Moyabamba

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	38.31	459.77	44.06	528.74
Waypes y Trapos Ind usados	3.45	41.40	3.97	47.61
Baterías de plomo	52.71	632.50	60.61	727.38
Transformadores	584.58	7,015.00	672.27	8,067.25
Chatarra	2.30	27.60	2.65	31.74
Residuos Inorgánicos	34.50	414.00	39.68	476.10
Residuos orgánicos	0.58	6.90	0.66	7.94
Fluorescentes	0.58	6.90	0.66	7.94
Medidores	21.85	262.20	25.13	301.53

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 025: Central Termoeléctrica – Bellavista

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	45.98	551.73	52.87	634.49
Waypes y Trapos Ind. usados	5.94	71.30	6.83	82.00
Baterías de plomo	23.96	287.50	27.55	330.63
Transformadores	526.13	6,313.50	605.04	7,260.53
Chatarra	6.71	80.50	7.71	92.58
Residuos Inorgánicos	43.13	517.50	49.59	595.13
Residuos orgánicos	11.31	135.70	13.00	156.06
Fluorescentes	0.58	6.90	0.66	7.94
Medidores	12.65	151.80	14.55	174.57

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 026: Central Termoeléctrica – Juanjuí

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	19.16	229.89	22.03	264.37
Waypes y Trapos Ind. usados	8.63	103.50	9.92	119.03
Baterías de plomo	52.71	632.50	60.61	727.38
Transformadores	818.42	9,821.00	941.18	11,294.15
Chatarra	4.60	55.20	5.29	63.48
Residuos Inorgánicos	2.30	27.60	2.65	31.74
Residuos orgánicos	10.06	120.75	11.57	138.86
Fluorescentes	1.10	13.23	1.27	15.21
Medidores	8.05	96.60	9.26	111.09

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 027: Central Termoeléctrica – Caballococha

TIPO DE RESIDUO	GENERACION DE RRSS (Kg) PROYECTADO			
	2014		2015	
	MENSUAL	ANUAL	MENSUAL	ANUAL
Aceites Usados	510.86	6,130.29	587.49	7,049.83
Waypes y Trapos Ind. usados	6.71	80.50	7.71	92.58
Baterías de plomo	26.35	316.25	30.31	363.69
Materiales metálicos	7.67	92.00	8.82	105.80
Residuos Inorgánicos	15.33	184.00	17.63	211.60
Residuos orgánicos	16.29	195.50	18.74	224.83
Medidores	7.48	89.70	8.60	103.16

Fuente: Elaboración propia

V. CONCLUSIONES

La Evaluación Técnica Ambiental sobre el Manejo de los Residuos Sólidos generados en Electro Oriente S.A. a través de la Normatividad ambiental en el país, es de vital importancia para la empresa, trabajadores y comunidad en general, importancia que se debe reflejar en todos los sectores productivos del país, desde los empresarios hasta los trabajadores a partir de la implantación de un adecuado Sistema de Gestión Ambiental.

De la identificación de las condiciones del almacenamiento de los residuos y demás sustancias peligrosas, por ejemplo se pudo verificar que no se cumple con las condiciones mínimas para este tipo de residuos, por lo que se realizó un compendio sobre las experiencias y gestiones adecuadas de manejo, aportando con alternativas útiles, beneficiosas y económicas que serán tomadas en cuenta para las futuras buenas prácticas en este tema, a partir de la señalización, rotulación, aplicación de normas y guías para cada tipo de residuo como se puede apreciar en las alternativas de manejo.

Luego de caracterizar los procesos previos a la generación del servicio eléctrico por parte de la empresa Electro Oriente S.A., se sometió a una evaluación de alternativas viables a partir de la realidad y nuevos recursos limpios, al mismo tiempo se verificó los equipos y accesorios tanto dentro como fuera de la central eléctrica que son fuentes de generación de residuos peligrosos, tratando de minimizar los riesgos para la salud de la población en general.

Los factores de riesgo presentes a los que son expuestos los trabajadores son de gran magnitud, debido a los riesgos de salud por la alta exposición física a los residuos y demás sustancias o subproductos considerados como peligrosos, ya que no existe capacitación a los trabajadores sobre el manejo de sustancias como, asbesto, aceites contaminados con PCB, metales peligrosos, productos cuyos subproductos contienen sustancias peligrosas, etc.

A pesar de las dificultades que se podrá notar durante su implantación y posterior ejecución de un Plan o Programa de Gestión Ambiental, por la falta de disciplina y cultura ecológica sobre el manejo consiente de los residuos que se genera, ésta a su vez, deberá empezar desde un buen programa de capacitación anual; la misma que será calendarizada para cada puesto de trabajo y guiada a cada área involucrada en el proceso, la que debe ser evaluada y seguida por parte de los organismos controladores y entidades del estado, relacionadas y comprometidas con el tema medioambiental, creando así una sociedad culta con respecto al manejo de residuos.

A esto se suma que el Estado debe implementar bases educacionales sobre cuidado y preservación de recursos en las escuelas públicas e incentivar la conciencia renovable, a su vez apostar por energías limpias y de bajo costo, y exigir más control de las actividades de las empresas tanto dentro como fuera de sus instalaciones, garantizando

un ambiente de trabajo limpio, saludable y armonioso, tal como lo establece la Constitución Política del Perú.

De la información recolectada en el desarrollo del presente proyecto, se evidenció que entre los residuos que se generan predominan los aceites usados, waypes y borra de hidrocarburo en las centrales termoeléctricas.

De acuerdo a la identificación de peligros y aspectos ambientales, se pudieron evaluar los riesgos e impactos ambientales relacionados a las actividades de la empresa, encontrándose que la actividad de *Almacenamiento y Reaprovechamiento de Combustibles Usados* presento los valores más altos de riesgos e impactos ambientales (9 – significativo), calificado por lo tanto como INTOLERABLE.

Cabe mencionar que la mayoría de las actividades presentaron como producto de la evaluación riesgos e impactos significativos (6), calificado como IMPORTANTE.

En resumen; con un efectivo **CONTROL DE RIESGOS** genera los siguientes resultados:

- Protege la integridad física de todos los trabajadores.
- Logra reducir costos.
- Protege y mantiene operativos los equipos, herramientas, materiales y ambiente de trabajo.
- Se crea un clima de confianza y orgullo por la empresa y por el trabajo
- Control de lesiones y enfermedades profesionales a los trabajadores
- Control de daños a los bienes de la empresa como instalaciones y materiales
- Menores costos de los seguros e indemnizaciones
- Control en las pérdidas de tiempo
- Menor rotación del personal por ausencias al trabajo o licencias médicas
- No se pierde tiempo en cotizaciones para remplazo de equipos
- Involucramiento, liderazgo, imagen
- Continuidad del proceso normal de producción

Teniendo en cuenta la Proyección de los Residuos a generarse para los años 2014 y 2015 concluimos que existe un incremento significativo en la generación sobre todo en los transformadores, borras de combustible, aceites usados y aceite dieléctrico, todo esto teniendo en cuenta la demanda del servicio que va en incremento e implica una mayor producción de este tipo de energía y por ende en la generación de residuos sólidos en Electro Oriente S.A.

VI. RECOMENDACIONES

- 1.** El gerenciamiento eficiente de los residuos sólidos generados en Electro Oriente S.A. debe ser parte de la implementación de un Programa de Gestión Ambiental, el cual no sólo debe presentarse en documentos, sino más bien deberá ponerse en práctica, siendo esta verificada e informada por los organismos de control medioambiental de manera óptima, veraz y constante, para el beneficio de la empresa en general.
- 2.** Crear un Programa de Prevención de Riesgos identificando previamente los Peligros existentes en cada área de trabajo con la participación de los trabajadores, y con ellos buscar las alternativas de mejora continua referente al manejo de los RRSS.
- 3.** Los Aceites usados de los Transformadores y demás equipos electromecánicos de todo el Sistema Eléctrico, deberán ser colectados en cilindros y no almacenados de manera improvisada y con poco criterio de los daños que esto podría causar.
- 4.** Los residuos líquidos aceitosos y derrames de agua de los generadores, serán colectados y trasladados al separador en forma directa y así evitar derrames los cuales pudieran causar un impacto negativo al Medio Ambiente.
- 5.** Los residuos industriales pueden ser reciclados tanto al interior de las instalaciones como de manera externa previa disposición final. Al ser vendidos alternativamente serán enterrados en rellenos sanitarios o enviados a grandes recicladoras (EPS-RS).
- 6.** La tierra y la arena contaminada con aceite y el lodo del fondo de los tanques de combustible, deben ser trasladados a lugares específicos previa evaluación del impacto que estos podrían ocasionar para ser depositados en rellenos sanitarios.
- 7.** Para el caso de los Aceites dieléctricos; obtenidos de los transformadores, estos deberán ser almacenados en una sala impermeable, y a no menos de 50 metros del contacto con el personal en forma directa, por ser un residuo altamente peligroso.
- 8.** La chatarra metálica debe ser colectada en espacios asignados; de forma temporal y ordenada, previa selección de los materiales peligrosos y no peligrosos, para luego ser dados para su disposición final.
- 9.** La basura doméstica conformada por residuos orgánicos debe ser dispuesta en un relleno sanitario provisto de todos los requerimientos necesarios a través de la municipalidad; y no en cilindros de forma inadecuada ya que a pesar de ser compuestos orgánicos son agentes contaminantes latentes.
- 10.** Los insumos deberán almacenarse, transportarse y utilizarse observando las normas de seguridad vigentes, aplicando las normativas tales como las concedidas por DIGESA, OSINERGMIN, e incluso la aplicación de normas internacionales sobre manejo de residuos y guiarnos de planes de gerenciamiento Ambiental de otras empresas del rubro; considerando que una operación segura evitará no solo el deterioro de los equipos, derrames, peligro de incendios sino también, impacto negativo en el ambiente, sobre todo en productos químicos en la Central Térmica de Iquitos por combustibles y lubricantes.

11. Se recomienda el uso de medidas de control preventivas antes que reactivas, tal como lo establece la Norma OHSAS 18001:2007, de acuerdo a los siguientes peligros:

- Eliminación de la fuente del peligro
- Sustitución
- Control de Ingeniería
- Controles administrativos y
- Equipos de protección Personal

12. Durante el transcurso del desarrollo del presente trabajo se el manejo de los residuos en la empresa, por lo que se recomienda lo siguiente:

Manejo de los Residuos de Aceites usados libre de PCB

En la actualidad en el país, existen alternativas de reciclaje y recuperación de aceites usados. El reciclaje parcial que se realiza actualmente es la recolección de los aceites usados por parte de las distribuidoras y su posterior acopio, para utilizarlo a futuro como combustible alternativo en hornos cementeros.

La Norma Técnica Peruana NTP 900-052 para el transporte, almacenaje temporal de los aceites usados, define lo siguiente:

- ❖ Punto de acopio determinado.
- ❖ Rotulación de los cilindros.
- ❖ Medidas de prevención de incendios. (Uso de extintores).
- ❖ Planes de contingencias.

Estas medidas incluyen el transporte y almacenaje, debiendo además tomar las siguientes medidas para su buen manejo:

- Durante el manejo de los aceites usados y los residuos generados se debe utilizar equipo de protección personal adecuado.
- Utilizar materiales absorbentes para el caso de derrames.
- Los aceites usados deben ser recolectados y almacenados en contenedores resistentes y debidamente identificados.
- Prohibición del uso de aparatos, instrumentos o equipos con emisión de chispas cerca al área de almacenamiento de estos.
- Conexión a tierra de los equipos eléctricos que puedan producir descargas estáticas.
- El área de almacenamiento debe estar adecuada y permanentemente ventilada (en forma natural o forzada)
- El área de almacenamiento debe estar lejos de fuentes de calor.

Para la Disposición Final de los aceites usados libres de PCBs se pueden tomar las siguientes medidas:

- Se debe incinerar los aceites usados para recuperar el poder calorífico del producto.
- Se recomienda el reciclaje en empresas autorizadas.
- El uso como combustible para la quema, no es una práctica ambiental adecuada.

Manejo de los aceites con PCB:

Indicaciones Preventivas sobre el adecuado manejo:

- Durante el manipuleo utilizar Equipo de Protección Personal adecuado.
- Deben ser bombeados manualmente no vertidos, para evitar salpicaduras.
- Los equipos utilizados para los aceites con PCB serán exclusivos para este fin.
- Avisos de advertencia cerca de las zonas de drenaje.
- Es necesario que los trabajadores conozcan y ejecuten Planes de contingencias.
- Capacitar al personal sobre los riesgos del manipuleo de los aceites con PCB.
- Los almacenes deberán estar techados y cerrados con candados.
- Durante las tareas, el personal deberá usar EPP adecuado.
- Contar con armarios para poder disponer de EPP, material absorbente, bolsas, botiquín, entre otros.
- El almacenaje temporal deberá ser un lugar previamente acondicionado y de acuerdo a lo establecido en estos casos.
- Contener piso impermeable resistente al aceite dieléctrico.
- Los cilindros deberán rotularse indicando contenido de PCB.
- Las válvulas de los transformadores deberán ser reemplazadas y taconeadas.
- Disponer de bandejas para posibles fugas y debajo de los cilindros.

Para dar una adecuada Disposición final del PCB se tomarán las siguientes medidas:

- Dependiendo del contenido de PCB, generalmente es por incineración térmica en hornos de doble cámara, la quema de este producto es altamente tóxica por las dioxinas que se forman.
- También existen métodos alternativos de descloración que utilizan alcalinos para dicha reacción.

Manejo de los Filtros de aceite

Los Filtros de aceite son residuos peligrosos por contener características propias, es por eso que su manejo debe ser óptimo, inteligente y concienzudo. A continuación presentamos algunas alternativas para su buen manejo:

- Durante el manejo se debe utilizar EPP adecuado.
- Almacenar en contenedores sellados sobre piso impermeable.
- Utilizar material absorbente adecuado para el caso de derrames por precipitación.
- Aislar adecuadamente de zonas donde se ejecuten trabajos con soldadura y estén expuestos a cualquier radiación de toda clase.
- Para su adecuada Disposición Final, dependiendo del contenido de PCB, estos residuos son confinados.

Manejo de trapos usados

Dependiendo de su uso y nivel de contaminación con sustancias nocivas, estos se podrán manejar de la siguiente manera:

- Para el caso de los trapos contaminados con lubricantes y otras sustancias nocivas a los sentidos, se deberán usar EPP durante su manejo.
- Identificar el nivel de contaminación de éstos y preventivamente separar para su adecuada Disposición Final.
- Almacenar en un lugar limpio, seguro y distante de zonas donde haya personal laborando con soldadura, chispas de todo tipo y otros.
- Para su Disposición Final estos residuos podrán ser incinerados por empresas autorizadas, siempre y cuando no se identifique PCB.

Manejo de Lámparas de Sodio y Mercurio.

Las sustancias tóxicas presentes dentro de una lámpara hacen que se tome medidas preventivas en su manejo, estas medidas comunes son las siguientes:

- Utilizar EPP adecuado durante su manipulación a fin de evitar accidentes como cortes, inhalación de sustancias nocivas, etc.
- Almacenar en contenedores amoblados a fin de evitar que se rompan, en lugares donde no haya cambios bruscos de temperatura ni precipitaciones.
- La adecuada Disposición Final se debe ser confinar en Rellenos Sanitarios de Seguridad.

Manejo de Pilas y Residuos de baterías de Plomo - Ácido

Previo a la recolección o almacenamiento de pilas en cualquiera de sus variedades, se debe tener siempre presente, si existen plantas que traten este tipo de residuo, ya que al verse con una gran cantidad de pilas sin tener un destino, podemos provocar mucho más daño al ecosistema al botarlas concentradamente.

Con el reciclaje de las pilas, se recupera el mercurio (de elevado riesgo ambiental) y valorizamos el plástico, el vidrio y los otros metales pesados contenidos en las pilas. Las pilas normales pueden ser almacenadas en previsión de poner en marcha de forma inmediata un sistema por el cual serán trituradas mecánicamente, y de la que se obtendría escoria férrica y no férrica, papel, plástico y polvo de pila.

Para el Manejo de Baterías Usadas se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Durante el manejo se debe utilizar equipo de protección personal adecuado, considerar la corrosividad de los electrolitos, presentes en las baterías.
- Su almacenamiento debe ser aislado y en lugares limpios y seguros, por nada se almacenaran al aire libre ni expuestos a precipitaciones.
- Para su Disposición Final, dependiendo del tipo de batería, las de Plomo ácido son recicladas por empresas autorizadas.
- Las Baterías de Níquel Cadmio son confinadas en Rellenos Sanitarios de Seguridad.

Manejo de postes y materiales de concreto

Los materiales de concreto, a diferencia de los mencionados, no son peligrosos por lo que su disposición y manejo dependerá del generador y el buen aprovechamiento que puedan darse, para su manejo se puede mencionar lo siguiente:

- Durante el manejo se debe utilizar equipo de protección personal adecuado, a fin de evitar accidentes.
- Para su manipulación y transporte se deberán hacer con el apoyo de maquinaria pesada y otros medios mecánicos.
- Para evitar su deterioro por causas climáticas es recomendable almacenarlos donde no estén expuestos o a la intemperie.
- Es conveniente disponer de estos residuos en la ejecución de obras civiles o en último caso en algún Relleno Sanitario.

Manejo de Residuos metálicos

Los residuos metálicos, “chatarra”, comúnmente se disponen de acuerdo al generador, siempre y cuando sean materiales no peligrosos, a través de EPS-RS y ECRS, por subasta inversa ya que generan beneficio post procesos de reciclaje.

Sin embargo cuando se realiza el manejo de estos se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Durante el manejo se debe utilizar equipo de protección personal adecuado, a fin de evitar cortes u otro tipo de accidentes.
- Seleccionar si es posible cada tipo de material, para tener un control de la chatarra almacenada.
- Para su Disposición Final, los metales previamente separados o segregados pueden ser comercializados como chatarra, a empresas autorizadas.
- Se deben considerar análisis físico químicos cuando se requieran identificar la composición de los metales para procesos de fundición.

Manejo de residuos de pinturas

Es preciso saber cómo manejar los residuos de pinturas, ya que estos abundan en la empresa por las diferentes labores de identificación y otros trabajos comunes diarios, es por ello que:

- Durante el manejo de estos residuos se debe utilizar EPP adecuado.
- Almacenar los residuos en sus envases de origen y en lugares alejados de todo trabajo que origine chispa o radiación, ya q son combustibles.
- Para su Disposición Final los residuos de pinturas son considerados como (excepción la bases agua) peligrosos deberán ser enviados a relleno Sanitario autorizado, sus residuos en las piezas metálicas no debe ser vendidos como chatarra debido a que contaminan los residuos metálicos.

Manejo de los residuos de Solventes

- Los solventes deben ser recolectados y almacenados en contenedores resistentes y debidamente identificados con rotulación clara que indique que es "solvente usado".
- Durante el manejo de los solventes y los residuos generados se debe utilizar equipo de protección personal adecuado.
- Se debe contar con Normas de seguridad por el riesgo de incendio, en la cual se deben incluir los envases y trapos usados.

- Para una adecuada Disposición Final, los residuos de solventes No clorados pueden ser quemados en calderas mezclados con hidrocarburos.
- Los residuos de solventes clorados debe ser enviados a relleno Sanitario autorizado.

Manejo de Residuos de Asbesto

La exposición al asbesto puede originar enfermedades de distinta gravedad, desde irritaciones crónicas de las dermis, fibrosis pulmonar, e incluso distintos tipos de cáncer. El asbesto es dañino para los pulmones y por tanto se ha prohibido utilizarlo en muchas cosas. Pero este mineral todavía se utiliza en la construcción, principalmente en paneles para techos y empaques. Y los trabajadores de la construcción todavía se ven expuestos al asbesto durante la remodelación y demolición. El asbesto se encuentra por lo general en materiales viejos contraincendios, materia aislante, pisos de vinilo, aislamiento en las tuberías y el calefón, y en algunos productos para carreteras y tuberías de cemento y refuerzo de cemento.

Miles de trabajadores en construcción han muerto de enfermedades ocasionadas por trabajar con el asbesto o por estar cerca de éste sin protección. Y se piensa que 10.000 personas morirán cada año durante los próximos 10 años por haber estado expuestas en el pasado al asbesto. Las enfermedades ocasionadas por el asbesto pueden tomar hasta 20 años o más en aparecer, una vez que la persona se ha expuesto al asbesto. Todo edificio construido antes de 1980 puede tener asbesto en el material de aislamiento, contraincendios, pisos, paredes o techo. Los edificios más nuevos pueden tener asbesto en el techo o el piso. Si usted no sabe si un edificio (o una carretera) tiene asbesto, OSHAS le recomienda que haga de cuenta que sí lo tiene.

- Antes de trabajar con fibras de asbesto (soltando las fibras), usted debe recibir una capacitación especial. Esto es lo que dicen OSHA y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).
- Donde se tenga que trabajar con asbesto, tiene que haber una “persona competente”, según lo define OSHA, para responder a sus preguntas. La persona competente debe conocer los requisitos de protección personal e inspeccionar el trabajo regularmente.
- Si al trabajar tiene que remover asbesto, deberá ponerse un respirador con cartuchos tipo N- R- o P-100 (HEPA) que por lo menos le cubra la mitad de la cara. OSHA ordena usar el respirador, excepto en algunos trabajos de entechado y colocación de pisos. Pregúntele a la persona competente si la protección que usted tiene es la debida.
- Aunque usara un respirador, trate de reducir el asbesto del aire. OSHA y EPA dicen que tiene que mantener el asbesto húmedo. Aspire el polvo con las aspiradoras especiales HEPA, que pueden capturar las fibras pequeñas. Inmediatamente, recoja y ponga todos los residuos (lo que sobre) en bolsas especiales para recoger asbesto.
- No coma, beba ni fume en áreas de trabajo donde haya asbesto, lávese las manos y la cara antes de comer, beber o fumar.
- Si usted ha estado expuesto al asbesto en el trabajo, vea a un médico que sepa de enfermedades relacionadas con el trabajo o enfermedades de los pulmones. Dígale al médico que ha estado trabajando cerca de asbesto y pregúntele cuándo se tiene que volver a examinar.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✧ **ANDRADE R.O., TACHIZAWA T.A., CARVALHO B.A.** (2001). Gestión Ambiental de Desechos. Editorial Enfoque S.A. Brasil. 28-84 p.
- ✧ **BUENO J. L., SASTRE H., LAVIN A.** (1997). Contaminación e Ingeniería Ambiental. Tomo IV (Degradación del suelo y tratamiento de residuos). Editorial Fycyt S.A. España. 12-92 p.
- ✧ **CHIRINOS R., HOYOS C., VALES B.** (2004). Tratamiento de Residuos Sólidos en la Industria Eléctrica. Editorial Reverte S.A. Colombia. 08-78 p.
- ✧ **COMPENDIO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN EL PERU.** (2008) Biblioteca Poder Judicial. **01:** 03-204.
- ✧ **CORTINAS N.C., VEGA G.Z.** (1996). Residuos Peligrosos en el mundo. Editorial Ine Sedesol. México. 17-36 p.
- ✧ **DALL'AGNOL F.R., LERIPIO J.A.** (2005). Importancia de la Legislación como Fuente Jurídica en la Gestión Ambiental. Editorial Banas S.A. Brasil. 66-102 p.
- ✧ **DEL AGUILA R.E.** (1996). Minimización y Manejo Integral de Residuos Peligrosos. Editorial McGraw-Hill. España. 04-86 p.
- ✧ **DEL VAL J.A.** (1998). Tratamiento de Residuos Industriales. Editorial REVERTE S.A. México. 16-52 p.
- ✧ **DONAIRE G.D.** (2005). Gestión Ambiental en una Empresa-Manual de Prevención. Editorial Atlas S.A. Brasil. 75-98 p.
- ✧ **EN PAZ CON EL PLANETA.** (2002). Biblioteca de Divulgación Científica. Traducción de divulgación del Octogenario Ambientalista. **01:** 14-25.
- ✧ **GESTIÓN AMBIENTAL CONSULTORES S.A.** (1998). Estación Eléctrica de Servicio Electro Oriente S.A. PAMA-Declaración de Impacto Ambiental. **01:** 23-40.
- ✧ **GESTIÓN AMBIENTAL CONSULTORES S.A.** (2005). Ampliación de la Central Eléctrica Electro Oriente S.A. Evaluación de Impacto Ambiental. **01:** 32-78.
- ✧ **HOYOS R.C., SMITH E.B.** (2006). Residuos Generados en la Industria Eléctrica en el Perú. Editorial Marcen Editores S.A. Perú. 38-120 p.
- ✧ **LEY 29783 “LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”** – Aprobada en Agosto del 2011.
- ✧ **LEY 27314 “LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS”** – Aprobada en Julio del 2000.
- ✧ **NEIVA M.J., PARDO M.C.** (2000). El Reciclaje como fuente generadora de recursos Editorial REVERTE S.A. México. 12-31 p.

- ✧ **NEMEROW N.L., DASGUPTA A.D.** (2002). Tratamiento y Disposición de Vertidos Industriales Peligrosos. Editorial Díaz de Santos. España. 220-237 p.
- ✧ **PERRY R., THEODORE L., BUONICORE A. et al.**, (2000). Manual del Ingeniero Químico-Capítulo 25-Gestión de Residuos. Editorial McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.V. España. 01-140 p.
- ✧ **POR UNA PRODUCCIÓN LIMPIA DE DESECHOS TÓXICOS.** (2004). Greenpeace México. Cuadernos para una sociedad sustentable. Frierich Ebert Stiftung y Grupo de Estudios Ambientales, A.C. **02**: 03-20.
- ✧ **REDUCIR, REUTILIZAR, RECICLAR Y REEMPLAZAR.** (2000). Una visión sobre los conceptos básicos y las prácticas operacionales. Revista Ecológica. Nuevo Mundo. **01**: 06-24
- ✧ **REGLAMENTO 05-2012 “REGLAMENTO DE LA LEY DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO”** – Aprobada en Abril 2012.
- ✧ **REYNOLDS J.P., JERIS J.S., THEODORE L.** (2002). Guía de Química y Cálculos en Ingeniería Ambiental. Editorial Wiley-Interscience. Estados Unidos. 504-509 p.
- ✧ **RIVERO S.O., PONCIANO R.O.** (1998). Residuos Peligrosos en la Industria. Editorial PUMA UNAM. México. 52-96 p.
- ✧ **RODRÍGUEZ J.J., IRABIEN A.** (1999). Los Residuos Peligrosos: Caracterización, Tratamiento y Gestión. Editorial Síntesis. Chile. 112-142 p.
- ✧ **RUIZ S.L., LEITE R.P., MOURA A.R.** (1998). Empresa Competitiva y Ecológica. Editorial Makron Books. España. 82-109 p.
- ✧ **SANS F.R., RIBAS J.P.** (1999). Ingeniería Ambiental–Contaminación y Tratamientos Editorial Alfaomega S.A. Colombia. 07 – 125 p.
- ✧ **TCHOBANOGLIOUS G., THEISEN H., VIGIL S.** (1998). Gestión Integral de Residuos Sólidos. Editorial McGraw-Hill. España. 35-90 p.

VIII. ANEXO

Anexo: 01 Lista de Residuos Sólidos No Peligrosos.

Los residuos enumerados en este anexo están definidos como peligrosos de conformidad con la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, el cual no impide para que se use el anexo 7 del presente Reglamento con el fin de definir que un residuo no es peligroso.

A1.0 RESIDUOS METÁLICOS O QUE CONTENGAN METALES

A1.1 Residuos metálicos y aquellos que contengan aleaciones de cualquiera de los elementos siguientes:

- i. Antimonio;
- ii. Arsénico;
- iii. Berilio;
- iv. Cadmio;
- v. Plomo;
- vi. Mercurio;
- vii. Selenio;
- viii. Telurio; y
- ix. Talio.

Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el anexo 6 del Reglamento.

A1.2 Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes, cualquiera de las sustancias siguientes:

- i. Antimonio; compuestos de antimonio*;
- ii. Berilio; compuestos de berilio*;
- iii. Cadmio; compuestos de cadmio*;
- iv. Plomo; compuestos de plomo*;
- v. Selenio; compuestos de selenio*;
- vi. Telurio; compuestos de telurio*;
- vii. Arsénico; compuestos de arsénico;
- viii. Mercurio; compuestos de mercurio; y
- ix. Talio; compuestos de talio.

A1.3 Residuos que tengan como constituyentes:

- i. Carbonilos de metal; y,
- ii. Compuestos de cromo hexavalente.

* : Se excluyen aquellos residuos de metal en forma masiva.

A1.4 Lodos galvánicos.

A1.5 Residuos contaminados con líquidos de residuos del decapaje de metales.

A1.6 Residuos de la lixiviación del tratamiento del zinc.

A1.7 Residuos de zinc no incluidos en el anexo 6 del Reglamento, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo 7 del Reglamento.

A1.8 Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos.

A1.9 Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre.

A1.10 Residuos contaminados con soluciones electrolíticas usadas en las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.

A1.11 Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre.

A1.12 Residuos contaminados con soluciones de ácidos que contengan cobre disuelto.

A1.13 Residuos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre.

A1.14 Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en el anexo 6 del Reglamento.

A1.15 Residuos de acumuladores de plomo enteros o triturados.

A1.16 Residuo de acumuladores sin seleccionar, excluyendo las mezclas de acumuladores citadas en el anexo 6 del Reglamento. Los acumuladores de residuo no incluidos en el anexo 6 del Reglamento que contengan constituyentes del Anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que los conviertan en peligrosos.

A1.17 Residuos o restos de Montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en el presente anexo, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o aquellos indicados en el anexo 6 numeral 1.11 que estén contaminados con constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que posean alguna de las características del anexo 7 del Reglamento.

A2.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES O MATERIA ORGÁNICA

A2.1 Residuos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados.

A2.2 Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de Iodos, con excepción de los residuos de ese tipo especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A2.3 Residuos de catalizadores, con excepción de los residuos de este tipo especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A2.4 Yeso de residuo procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo 7 del Reglamento.

A2.5 Residuos de amianto sean éstos en polvo o fibras.

A2.6 Cenizas volante de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias que están señaladas en el Anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones tales que presenten características del anexo 7 del Reglamento.

A3.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES Y MATERIA INORGÁNICA

A3.1 Residuos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto.

A3.2 Residuos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados.

A3.3 Residuos que contengan, estén integrados o estén contaminados por Iodos de compuestos antidetonantes con plomo.

A3.4 Residuos contaminados con líquidos térmicos (transferencia de calor)

A3.5 Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas adhesivos, excepto los residuos especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A3.6 Residuos de nitrocelulosa.

A3.7 Residuo de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de lodo.

A3.8 Residuos contaminados con éteres excepto los especificados en el anexo 6 del Reglamento

A3.9 Residuos de cuero en forma de polvo, cenizas, Iodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas.

A3.10 Residuos de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas.

A3.11 Residuos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas.

A3.12 Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento.

A3.13 Residuos de compuestos de fósforo orgánicos.

A3.14 Residuos contaminados con disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A3.15 Residuos contaminados con disolventes orgánicos halogenados

A3.16 Residuos resultantes de desechos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos.

A3.17 Residuos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos, como el clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo, epicloridrina, entre otros.

A3.18 Residuos y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración igual o superior a 50 mg/kg.

A3.19 Residuos de desechos alquitranados, con exclusión de los cementos asfálticos, resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos.

A4.0 RESIDUOS QUE PUEDEN CONTENER CONSTITUYENTES INORGÁNICOS U ORGÁNICOS

A4.1 Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A4.2 Residuos de establecimientos de atención de salud y afines; es decir residuos resultantes de práctica médica, enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.

A4.3 Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de residuos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente.

A4.4 Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.

A4.5 Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:

i. Cianuros inorgánicos, con excepción de los residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos; y,

ii. Cianuros orgánicos.

A4.6 Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.

A4.7 Residuos que contiene desechos de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A4.8 Residuos de carácter explosivo, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A4.9 Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el anexo 6 del Reglamento.

A4.10 Residuos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 6 del Reglamento.

A4.11 Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:

i. Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados; y,

ii. Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas.

A4.12 Residuos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos.

A4.13 Envases y contenedores de residuos que contienen sustancias incluidas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo 7 del Reglamento.

A4.14 Residuos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o que ya caducaron, según a las categorías del anexo I del Convenio de Basilea, y a las características de peligrosidad señalada en el anexo 7 del Reglamento.

A4.15 Residuos contaminados con sustancias químicas nuevas o no identificadas, resultantes de investigación o de actividades de enseñanza, cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

A4.16 Carbón activado consumido no incluido en el anexo 6 del Reglamento.

Anexo: 02 Lista de los Residuos Sólidos Peligrosos

Residuos que no están definidos como peligrosos de acuerdo a la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, a menos que contengan materiales o sustancias, que son establecidos en el anexo I del Convenio de Basilea, en una cantidad tal que les confiera una de las características del anexo 7 del Reglamento.

B1.0 RESIDUOS DE METALES Y RESIDUOS QUE CONTENGAN METALES

B1.1 Residuos de metales y de aleaciones de metales, en forma metálica y no dispersable:

- i. Metales preciosos (oro, plata, el grupo del platino, pero no el mercurio);
- ii. Chatarra de hierro y acero;
- iii. Chatarra de cobre;
- iv. Chatarra de níquel;
- v. Chatarra de aluminio;
- vi. Chatarra de zinc;
- vii. Chatarra de estaño;
- viii. Chatarra de tungsteno;
- ix. Chatarra de molibdeno;
- x. Chatarra de tántalo;
- xi. Chatarra de magnesio;
- xii. Residuos de cobalto;
- xiii. Residuos de bismuto;
- xiv. Residuos de titanio;
- xv. Residuos de zirconio;
- xvi. Residuos de manganeso;
- xvii. Residuos de germanio;
- xviii. Residuos de vanadio;
- xix. Residuos de hafnio, indio, niobio, renio y galio;
- xx. Residuos de torio; y,
- xxi. Residuos de tierras raras.

B1.2 Chatarra de metal limpia, no contaminada, incluidas las aleaciones en forma acabada o en bruto, como las láminas, chapas, vigas, barras, entre otras de:

- i. Residuos de antimonio;
- ii. Residuos de berilio;
- iii. Residuos de cadmio;
- iv. Residuos de plomo, con exclusión de los acumuladores de plomo;
- v. Residuos de selenio; y,
- vi. Residuos de telurio.

B1.3 Metales refractarios que contengan residuos;

B1.4 Chatarra resultante de la generación de energía eléctrica no contaminada con aceite de lubricante, PBC o PCT en una cantidad que la haga peligrosa.

B1.5 Fracción pesada de la chatarra de mezcla de metales no ferrosos que no contenga materiales del anexo I del Convenio de Basilea, en una concentración suficiente como para mostrar las características del anexo 7 del Reglamento.

B1.6 Residuos de selenio y telurio en forma metálica elemental, incluido el polvo de estos elementos.

B1.7 Residuos de cobre y de aleaciones de cobre en forma dispersable, a menos que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en una cantidad tal que les confiera alguna de las características del anexo 7 del Reglamento.

B1.8 Ceniza y residuos de zinc, incluidos los residuos de aleaciones de zinc en forma dispersable, que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en una concentración tal que les confiera alguna de las características del anexo 7 del Reglamento o características peligrosas del numeral 4 del anexo 7 del Reglamento.

B1.9 Baterías de desecho que se ajusten a una especificación, con exclusión de los fabricados con plomo, cadmio o mercurio.

B1.10 Residuos que contienen metales resultantes de la fusión, refundición y refinación de metales:

- i. Peltre de zinc duro;
- ii. Escorias que contengan zinc;
- iii. Escorias de la superficie de planchas de zinc para galvanización, mayor a 90% Zn;
- iv. Escorias del fondo de planchas de zinc para galvanización, mayor a 92% Zn;
- v. Escorias del zinc de la fundición en coquilla, mayor a 85% Zn;
- vi. Escorias de planchas de zinc de galvanización por inmersión en caliente (carga), mayor a 92% Zn;
- vii. Espumados de zinc;
- viii. Espumados de aluminio (o espumas) con exclusión de la escoria de sal;
- ix. Escorias de la elaboración del cobre destinado a una elaboración o refinación posteriores, que no contengan arsénico, plomo o cadmio en cantidad tal que les confiera las características peligrosas como se señala en el anexo III;
- x. Residuos de revestimientos refractarios, con inclusión de crisoles, derivados de la fundición del cobre;
- xi. Escorias de la elaboración de metales preciosos destinados a una refinación posterior; y
- xii. Escorias de estaño que contengan tántalo, con menos del 0,5% de estaño.

B1.11 Montajes eléctricos y electrónicos:

- i. Montajes electrónicos que consistan sólo en metales o aleaciones;
- ii. Residuos o chatarra de montajes electrónicos (incluidos los circuitos impresos) que no contengan componentes tales como acumuladores y otras baterías incluidas en el anexo 5 del Reglamento, interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos de rayos catódicos u otros vidrios activados ni condensadores de PCB, o no estén contaminados con elementos indicados en el anexo I del Convenio de Basilea, o de aquellos componentes se hayan extraído hasta el punto de que no muestren ninguna de las características enumeradas en el anexo 7 del Reglamento; y,
- iii. Montajes eléctricos o electrónicos, incluidos los circuitos impresos, componentes electrónicos y cables, destinados a una reutilización directa, y no al reciclado o a la eliminación final.

B1.12 Catalizadores agotados, con exclusión de líquidos utilizados como catalizadores, que contengan alguno de los siguientes elementos:

Metales de transición, con exclusión de catalizadores de desecho (catalizadores agotados, catalizadores líquidos usados u otros catalizadores) de la lista A:	Escandio	Titanio
	Vanadio	romo
	Manganeso	hierro
	Cobalto	níquel
	Cobre	zinc
	Itrio	irconio
	Niobio	molibdeno
	Hafnio	tántalo
Lantánidos (metales del grupo de las tierras raras):	Tungsteno	renio
	Lantano	cerio
	Praseodimio	neodimio
	Samario	europio
	Gadolinio	terbio
	Disprobio	holmio
	Terbio	tulio
Iterbio	lutecio	

B1.13 Catalizadores agotados limpios que contengan metales preciosos.

- B1.14 Residuos que contengan metales preciosos en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos.
- B1.15 Residuos de metales preciosos y sus aleaciones, como el oro, la plata, el grupo de platino, excluyendo el mercurio, en forma dispersable, no líquida, con un embalaje y etiquetado adecuados.
- B1.16 Cenizas de metales preciosos resultantes de la incineración de circuitos impresos.
- B1.17 Cenizas de metales preciosos resultantes de la incineración de películas fotográficas.
- B1.18 Residuos de películas fotográficas que contengan haluros de plata y plata metálica.
- B1.19 Residuos de papel para fotografía que contengan haluros de plata y plata metálica.
- B1.20 Escoria granulada resultante de la fabricación de hierro y acero.
- B1.21 Escoria resultante de la fabricación de hierro y acero, con inclusión de escorias que sean una fuente del TiO_2 y vanadio.
- B1.22 Escoria de la producción de zinc, químicamente estabilizada, con un elevado contenido de hierro (más de 20%) y elaborado de conformidad con las especificaciones industriales, sobre todo con fines de construcción.
- B1.23 Escamas de laminado resultantes de la fabricación de hierro y acero.
- B1.24 Escamas de laminado del óxido de cobre

B2.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES INORGÁNICOS QUE A SU VEZ PUEDAN CONTENER METALES Y MATERIALES ORGÁNICOS

B2.1 Residuos resultantes de actividades mineras, en forma no dispersable:

- i. Residuos de grafito natural;
- ii. Residuos de pizarra, estén o no recortados en forma basta o simplemente cortados, mediante aserrado o de otra manera;
- iii. Residuos de mica;
- iv. Residuos de leucita, nefelina y sienita nefelínica;
- v. Residuos de feldespato;
- vi. Desecho de espato flúor; y
- vii. Residuos de sílice en forma sólida, con exclusión de los utilizados en operaciones de fundición.

B2.2 Residuos de vidrios en forma no dispersable:

Desperdicios de vidrios rotos y otros residuos y escorias de vidrios, con excepción del vidrio de los tubos rayos catódicos y otros vidrios activados.

B2.3 Residuos de cerámica en forma no dispersable:

- i. Residuos y escorias de cerametal (compuestos metalocerámicos); y,
- ii. Fibras de base cerámica no especificadas o incluidas en otro lugar.

B2.4 Otros desperdicios que contengan principalmente constituyentes inorgánicos:

- i. Sulfato de calcio parcialmente refinado resultante de la desulfurización del gas de combustión;
- ii. Residuos de tablas o planchas de yeso resultantes de la demolición de edificios;
- iii. Escorias de la producción de cobre, químicamente estabilizadas, con un elevado contenido de hierro (más de 20%) y elaboradas de conformidad con las especificaciones industriales, principalmente con fines de construcción y de abrasión;
- iv. Azufre en forma sólida;
- v. Piedra caliza resultante de la producción de cianamida de calcio, con un Ph inferior a 9;
- vi. Cloruros de sodio, potasio, calcio;
- vii. Carborundo (carburo de silicio);
- viii. Hormigón en cascotes; y,
- ix. Escorias de vidrio que contengan litio-tántalo y litio-niobio.

B2.5 Cenizas volantes eléctricas a carbón, no incluidas en el anexo 5.

B2.6 Carbón activado consumido, resultante del tratamiento del agua potable y de procesos de la industria alimentaria y de la producción de vitaminas.

B2.7 Fango de fluoruro de calcio.

B2.8 Residuos de yeso resultante de procesos de la industria química no incluidos en el anexo 5 del Reglamento.

B2.9 Residuos de ánodos resultantes de la producción de acero o aluminio, hechos de coque o alquitrán de petróleo y limpiados con arreglo a las especificaciones normales de la industria, con exclusión de los residuos de ánodos resultantes de la electrólisis de álcalis de cloro y de la industria metalúrgica.

B2.10 Residuos de hidratos de aluminio y residuos de alúmina, y residuos de la producción de alúmina, con exclusión de los materiales utilizados para la depuración de gases, o para los procesos de floculación o filtrado.

B2.11 Residuos de bauxita “barro rojo”, con Ph moderado a menos de 11,5.

B2.12 Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas con un Ph superior a 2 o inferior a 11,5, que no muestren otras características corrosivas o peligrosas

B3.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDEN CONTENER METALES Y MATERIALES INORGÁNICOS

B3.1 Residuos sólidos de material plástico:

Los siguientes materiales plásticos o sus mezclas, siempre que no estén mezclados con otros residuos y estén preparados con arreglo a una especificación:

B3.1.1 Residuos de material plástico de polímeros y copolímeros no halogenados, con inclusión de los siguientes, pero sin limitarse a ellos:

- i. Etileno;
- ii. Estireno;
- iii. Polipropileno;
- iv. Tereftalato de polietileno;
- v. Acrilonitrilo;
- vi. Butadieno;
- vii. Poliacetálicos;
- viii. Poliamidas;
- ix. Tereftalato de polibuteleno;
- x. Policarbonatos;
- xi. Poliéteres;
- xii. Sulfuros de polifenilenos;
- xiii. Polímeros acrílicos;
- xiv. Alcanos C10-C13 (plastificantes);
- xv. Poliuretano (que no contenga CFC);
- xvi. Polisiloxanos;
- xvii. Metacrilato de polimetilo;
- xviii. Alcohol polivinílico;
- xix. Butiral de polivinilo; y
- xx. Acetato de polivinilo.

B3.1.2 Residuos de resinas curadas o productos de condensación, con inclusión de los siguientes:

- i. Resinas de formaldehídos de urea;
- ii. Resinas de formaldehídos de fenol;
- iii. Resinas de formaldehído de melamina;
- iv. Resinas epoxy;
- v. Resinas alquílicas; y,
- vi. Poliamidas.

B3.1.3 Los siguientes residuos de polímeros fluorados:

- i. Perfluoroetileno/propileno (FEP);
- ii. Perfluoroalkoxi-alkano (PFA);
- iii. Perfluoroalkoxi-alkano (MFA);
- iv. Fluoruro de polivinilo (PVF); y
- v. Fluoruro de polivinilideno (PVDF).

B3.2 Residuos de papel, cartón y productos del papel

Los materiales siguientes siempre que no estén mezclados con residuos peligrosos:

Residuos y desperdicios de papel o cartón de:

- i. Papel o cartón no blanqueado o papel o cartón ondulado;

- ii. Otros papeles o cartones, hechos principalmente de pasta química blanqueada, no coloreada en la masa;
- iii. Papel o cartón hecho principalmente de pasta mecánica (por ejemplo, periódicos, revistas y materiales impresos similares);
- iv. Otros, con inclusión, pero sin limitarse a: 1) cartón laminado, 2) desperdicios sin triar.

B3.3 Residuos de textiles

Los siguientes materiales, siempre que no estén mezclados con otros residuos y estén preparados con arreglo a una especificación:

B3.3.1 Residuos de seda (con inclusión de cocuyos inadecuados para el devanado, residuos de hilados y de materiales en hilachas);

- i. que no estén cardados ni peinados; y,
- ii. otros.

B3.3.2 Residuos de lana o de pelo animal, fino o basto, con inclusión de residuos de hilados pero con exclusión del material en hilachas)

- i. Borrás de lana o de pelo animal fino;
- ii. Otros residuos de lana o de pelo animal fino; y,
- iii. Residuos de pelo animal.

B3.3.3 Residuos de algodón, (con inclusión de los residuos de hilados y material en hilachas)

- iv. Residuos de hilados (con inclusión de residuos de hilos);
- v. Material deshilachado; y,
- vi. otros.

B3.3.4 Estopa y residuos de lino.

B3.3.5 Estopa y residuos (con inclusión de residuos de hilados y de material deshilachado) de cáñamo verdadero (*Cannabis sativa* L.)

B3.3.6 Estopa y residuos (con inclusión de residuos de hilados y de material deshilachado) de yute y otras fibras textiles bastas (con exclusión del lino, el cáñamo verdadero y el ramio)

B3.3.7 Estopa y residuos (con inclusión de residuos de hilados y de material deshilachado) de sisal y de otras fibras textiles del género *Agave*.

B3.3.8 Estopa, borras y residuos (con inclusión de residuos de hilados y de material deshilachado) de coco.

B3.3.9 Estopa, borras y residuos (con inclusión de residuos de hilados y de material deshilachado) de abaca (cáñamo de Manila o *Musa textilis* Nee).

B3.3.10 Estopa, borras y residuos (con inclusión de residuos de hilados y material deshilachado) de ramio y otras fibras textiles vegetales, no especificadas o incluidas en otra parte

B3.3.11 Residuos (con inclusión de borras, residuos de hilados y de material deshilachado) de fibras no naturales

- i. de fibras sintéticas; y
- ii. de fibras artificiales.

B3.3.12 Ropa usada y otros artículos textiles usados

B3.3.13 Trapos usados, bramantes, cordelería y cables de desecho y artículos usados de bramante, cordelería o cables de materiales textiles

- i. Triados; y
- ii. Otros.

B3.4 Residuos de caucho

Los siguientes materiales, siempre que no estén mezclados con otros residuos:

- i. Residuos y desechos de caucho duro (por ejemplo, ebonita); y,
- ii. Otros residuos de caucho (con exclusión de los residuos especificados en otro lugar).

B3.5 Residuos de corcho y de madera no elaborados:

- i. Residuos y desechos de madera, estén o no aglomerados en troncos, briquetas, bolas o formas similares; y,
- ii. Residuos de corcho: corcho triturado, granulado o molido.

B3.6 Residuos resultantes de las industrias agroalimentarias siempre que no sean infecciosos:

- i. Borra de vino;
- ii. Residuos, desechos y subproductos vegetales secos y esterilizados, utilizados como piensos, no especificados o incluidos en otro lugar;

- iii. Productos desgrasados: residuos resultantes del tratamiento de sustancias grasas o de ceras animales o vegetales;
- iv. Residuos de huesos y de médula de cuernos, no elaborados, desgrasados, o simplemente preparados (pero sin que se les haya dado forma), tratados con ácido o desgelatinizados;
- v. Residuos de pescado
- vi. Cáscaras, cortezas, pieles y otros residuos del cacao; y,
- vii. Otros residuos de la industria agroalimentaria, con exclusión de subproductos que satisfagan los requisitos y normas nacionales e internacionales para el consumo humano o animal.

B3.7 Los siguientes residuos:

- i. Residuos de pelo humano; y,
- ii. Paja de desecho.
- iii. Micelios de hongos desactivados resultantes de la producción de penicilina para su utilización como piensos

B3.8 Residuos y recortes de caucho.

B3.9 Recortes y otros residuos de cuero o de cuero aglomerado, no aptos para la fabricación de artículos de cuero, con exclusión de los fangos de cuero que no contengan biocidas o compuestos de cromo hexavalente.

B3.10 Polvo, cenizas, Iodos o harinas de cueros que no contengan compuestos de cromo hexavalente ni biocidas.

B3.11 Residuos de curtido de pieles que no contengan compuestos de cromo hexavalente ni biocidas ni sustancias infecciosas

B3.12 Residuos consistentes en colorantes alimentarios.

B3.13 Éteres polímeros de desecho y éteres monómeros inocuos de desecho que no puedan formar peróxidos.

B3.14 Cubiertas neumáticas de desecho, excluidas las destinadas a las operaciones del anexo IV.A del Convenio de Basilea.

B4.0 RESIDUOS QUE PUEDAN CONTENER COMPONENTES INORGÁNICOS U ORGÁNICOS

B4.1 Residuos integrados principalmente por pinturas de látex y/o con base de agua, tintas y barnices endurecidos que no contengan disolventes orgánicos, metales pesados ni biocidas en tal grado que los convierta en peligrosos.

B4.2 Residuos procedentes de la producción, formulación y uso de resinas, látex, plastificantes, colas/adhesivos, que no figuren en el anexo 5 del Reglamento, sin disolventes ni otros contaminantes en tal grado que no presenten características del anexo 7 del Reglamento, por ejemplo, con base de agua, o colas con base de almidón de caseína, dextrina, éteres de celulosa, alcoholes de polivinilo.

B4.3 Cámaras de un solo uso, con baterías no incluidas en el anexo 5 del Reglamento.

Anexo: 03 Características Peligrosas de los Residuos.

1. EXPLOSIVOS

Por sustancia o residuo explosivo se entiende toda sustancia o residuo sólido o líquido (o mezcla de sustancias o residuos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.

2. SÓLIDOS INFLAMABLES

Todo material sólido o residuos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones prevaecientes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

3. SUSTANCIAS O RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA

Sustancias o residuos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

4. SUSTANCIAS O RESIDUOS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA, EMITEN GASES INFLAMABLES

Sustancias o residuos que por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.

5. OXIDANTES

Sustancias o residuos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

6. PERÓXIDOS ORGÁNICOS

Las sustancias o los residuos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autoacelerada exotérmica.

7. TÓXICOS (VENENOS) AGUDOS

Sustancias o residuos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.

8. SUSTANCIAS INFECCIOSAS

Sustancias o residuos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

9. CORROSIVOS

Sustancias o residuos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.

10. SUSTANCIAS QUE LIBERAN DE GASES TÓXICOS EN CONTACTO CON EL AIRE O EL AGUA

Sustancias o residuos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.

11. SUSTANCIAS TÓXICAS (con efectos retardados o crónicos)

Sustancias o residuos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogenia.

12. ECOTÓXICOS

Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.

13. Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

Anexo 05: Plano de Ubicación de Almacén Temporal de RRSS – ELORSA.



Anexo 07: Identificación de peligros/aspectos ambientales, evaluación de riesgos/impactos ambientales y de establecimiento de medidas de control.

Actividad	Insumo, materiales y equipos	Peligro/Aspecto Ambiental	Riesgo/Impacto Ambiental	Evaluación			Significativo	Medidas de Control
				F	S	F*S=R		
Mantenimiento y Cambio de Transformadores	Trapo industrial y bolsas plásticas Combustible	Peligro	Riesgo					
		Aceite dieléctrico (en muchos casos contaminados con PCBs) y otras sustancias.	Cáncer de Piel Irritación la piel, los ojos, boca, etc.	2	3	6	SI	Realizar el análisis de los aceites dieléctricos previo a los trabajos de mantenimiento de los transformadores. Capacitar al personal sobre los peligros y niveles de riesgos de sus tareas. Realizar exámenes médicos una vez al año al personal. Procedimiento para los trabajos específicos como cambio de transformadores, especificando cada caso, como presencia de agentes o algún contaminante.
		Trabajos en altura	Fracturas Contusiones riesgo eléctrico	2	3	6	SI	Inspecciones de áreas de trabajos y estantes. Revisión de equipos, arnés, cables, entre otros. Capacitación al personal Trabajo en equipo Señalización del área de trabajo. EPP (uniforme de seguridad, arnés, guantes, casco, barbiquejo, etc.)
		Electricidad de baja, media y alta tensión	Quemaduras de primer, segundo y tercer grado	2	3	6	SI	Inspecciones de áreas de trabajos y estantes. Revisión de equipos, cables, materiales, entre otros. Señalización de equipos. Capacitación al personal EPP (uniforme de seguridad, guantes, casco, etc.)
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental					
		Residuos (sólidos, líquidos) peligrosos	Contaminación del suelo/agua	2	2	4	NO	Cilindros de colores para segregación de residuos. Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados.
		Potencial Derrame de Producto Químico en Tierra	Contaminación del suelo	1	3	3	NO	Cilindros de colores para segregación de residuos. Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados.
Maniobras en la Sala de Máquinas y demás instalaciones dentro o fuera de la Planta	Trapo industrial y bolsas plásticas Combustible	Peligro	Riesgo					
		Trabajar cerca de los motores de generación y transportar equipos o accesorios en las instalaciones	Golpes, torceduras, quemaduras, caídas leves y graves, sordera, etc.	3	3	9	SI	Inspección del área, equipos y EPPs Realizar el AR, antes, durante y después de las tareas, de esta manera prevenir una eventual situación de peligro. Cumplir con las especificaciones, recomendaciones y demás condiciones para el armado y desarmado de los generadores. Capacitación del personal sobre el riesgo de estas tareas y las repercusiones en el futuro como las enfermedades ocupacionales.
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental					
		Residuos solidos	Contaminación del suelo	3	2	6	SI	Cilindros de colores para segregación de residuos. Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados.

Izamiento de Postes y ampliación eléctrica del Cableado	Cables,	Peligro	Riesgo						
		Trabajo en alturas mayores de 1.80 metros	Fracturas, Contusiones, golpes, caídas	2	3	6	SI	Inspecciones de áreas de trabajos y estantes. Revisión de equipos, arnés, cables, entre otros. Capacitación al personal Trabajo en equipo. Señalización del área de trabajo. EPP (uniforme de seguridad, arnés, guantes, casco, barbiquejo, etc.)	
		Equipos y materiales energizados	Heridas, Fractura, quemaduras, Amputaciones.	2	3	6	SI	Inspecciones de áreas de trabajos y estantes. Revisión de equipos, cables, materiales, entre otros. Capacitación al personal EPP (uniforme de seguridad, guantes, casco, etc.)	
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental						
		Residuos Sólido	Contaminación del suelo	2	2	4	NO	Capacitación al personal Inspección y mantenimiento de equipos, materiales, EPP	
Almacenamiento y Reaprovechamiento de combustibles usados	Cilindros, contenedores,	Peligro	Riesgo						
		Potencial incendio o explosión,	Quemaduras, amputaciones,	3	3	9	SI	Inspecciones del área Orden y limpieza Capacitación al personal EPP (uniforme de seguridad, guantes, casco, mascarilla, etc.)	
		Contacto con hidrocarburo	Dermatitis, irritación de la piel, ojos, aparato respiratorio	3	3	9	SI	Inspecciones del área Orden y limpieza Capacitación al personal EPP (uniforme de seguridad, guantes, casco, mascarilla, etc.)	
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental						
		Potencial Derrame de Hidrocarburo en Tierra/Agua	Contaminación del suelo/agua	3	3	9	SI	Cilindros de colores para segregación de residuos. Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados. EPP (uniforme de seguridad, zapatos, guantes, mascarilla, lentes, etc.)	
Agregar diferentes insumos químicos para el tratamiento de agua.	Productos químicos	Peligro	Riesgo						
		Insumos químicos de alta concentración.	Irritación de ojos, piel, boca, nariz, etc.	2	3	6	SI	Cilindros de colores para segregación de residuos Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados. EPP (uniforme de seguridad, mascarillas, guantes, casco, lentes, etc.)	
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental						
		Potencial Derrame de Producto Químico en Tierra	Contaminación del suelo	2	2	4	NO	Cilindros de colores para segregación de residuos. Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados. EPP (uniforme de seguridad, zapatos, guantes, mascarilla, lentes, etc.)	

Actividades en las oficinas administrativas	Útiles de Oficina (papel, tijeras, plumón, etc.) Computadora, proyector	Peligro	Riesgo					
		Cables de equipos eléctricos, sueltos y expuestos al personal.	Caídas, fracturas, golpes Quemaduras por electrocución. Trastornos musculoesquelético.	3	2	6	SI	Capacitación al personal Señalización del área, equipo.
		Sillas no adecuadas para el trabajo en oficina. Monitores sin protectores de pantalla	Adormecimiento, fatiga muscular, calambres, disminución sensibilidad Fatiga muscular, estrés.	3	2	6	SI	Uso de Accesorios ergonómicos para computadoras (atril, mouse, protector de pantalla, entre otros) Ejercicios ergonómicos Pausas activas.
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental					
	Residuos sólidos	Contaminación del suelo	3	1	3	NO	Cilindros de colores para segregación de residuos Capacitación al personal	
Actividad vehicular constante al interior de la Central.	Vehículos	Peligro	Riesgo					
		Excesivos vehículos	Golpes, contusiones, muerte	3	2	6	SI	Concientización del personal
		Deficiente señalización	Golpes, contusiones, muerte	3	2	6	SI	Señaléticas
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental					
	Consumo de Recurso	Agotamiento de residuos	3	1	3	NO	Concientización del personal Uso racional del recurso	
Limpieza de SSHH	Productos Químicos de limpieza, materiales y equipos de limpieza (escoba, recogedor, lustradora, etc.)	Peligro	Riesgo					
		Agentes Biológicos y Productos Químicos	Irritación de ojos, piel, boca, nariz, etc.	3	2	6	SI	Cilindros de colores para segregación de residuos Capacitación al personal Hojas de seguridad de productos químicos usados. Etiquetado de envases con productos químicos. EPP (uniforme de seguridad, mascarillas, guantes, etc.)
		Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental					
	Residuo Sólido	Contaminación del suelo	3	2	6	SI	Cilindros de colores para segregación de residuos Capacitación al personal	

8.1. VISTAS FOTOGRÁFICAS



Fotografía 01: Vista frontal de la Central Termoelectrica Electro Oriente S.A.



Fotografía 02: Interior del Almacén provisional de Residuos en Electro Oriente S.A. – Iquitos



Fotografía 03: Almacén de residuos Sólidos en la central Termoeléctrica de Tarapoto



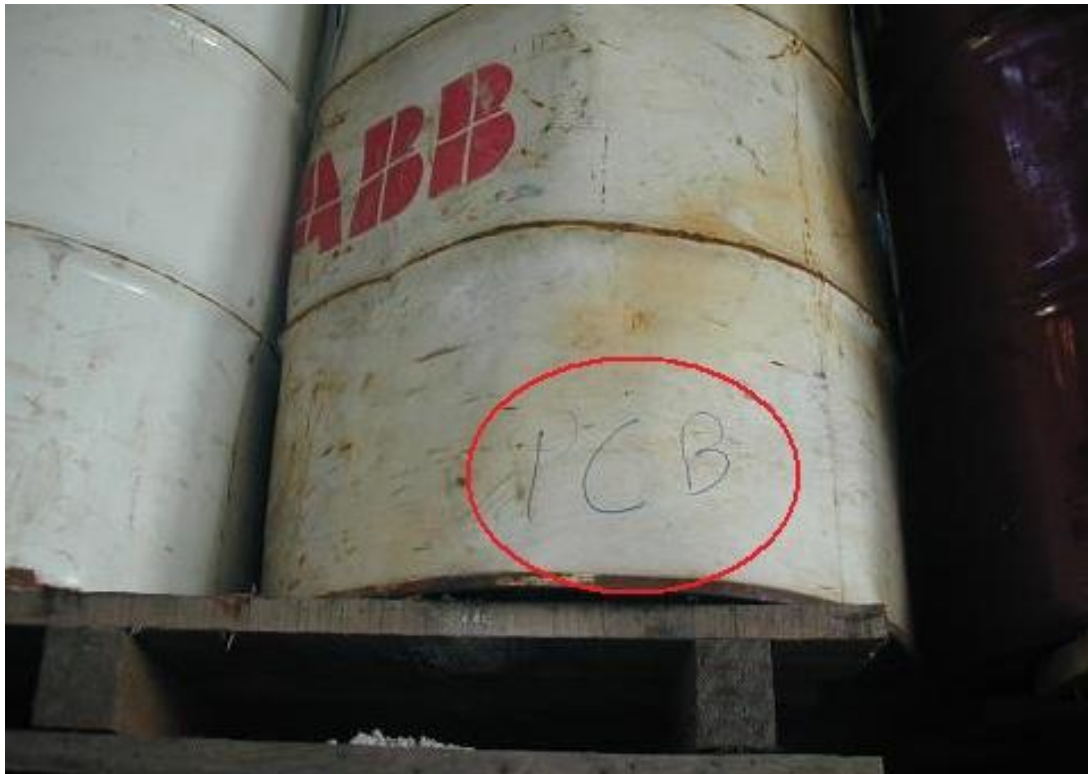
Fotografía 04: Coordinador del Área de Seguridad y Medio Ambiente – Elorsa San Martín



Fotografía 05: Antiguas instalaciones Skoda, con paredes revestidas de Asbesto en deterioro



Fotografía 06: Central Hidroeléctrica Gera – Moyobamba



Fotografía 07: Barriles con Aceite Dieléctrico contaminados con PCB



Fotografía 08: Medidores y otros accesorios eléctricos de diferente tipo de material almacenados al aire libre expuestos al contacto con el personal



Fotografía 09: Barriles con residuos líquidos de hidrocarburos diferentes, con derrames como se puede observar en los círculos blancos



Fotografía 10: Almacenado inadecuado de filtros usados, presenta derrames y contaminación en el suelo como se puede observar en el círculo rojo



Fotografía11: Combinación de diferentes tipos de residuos, desde cartones, metales, materiales electrónicos, plásticos, etc.



Fotografía 12: Almacenado de barriles con residuos diferentes



Fotografía 13: Transformadores malogrados almacenados para su eventual disposición final, en su interior con aceite dieléctrico



Fotografía 14: Fluorescentes almacenados sobre chatarra metálica