



UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

FACULTAD DE ARTES LIBERALES

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

**GUÍA PARA UN MANEJO ADECUADO DE LOS FOCOS AHORRADORES EN
EMPRESAS ELÉCTRICAS DISTRIBUIDORAS.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN QUE SE PRESENTA COMO REQUISITO PREVIO A
OPTAR EL GRADO DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

AUTORA: MELISSA PAOLA ESPINOZA RAMIREZ

TUTORA: EVELYNG ASTUDILLO

SAMBORONDÓN, SEPTIEMBRE DE 2016

Guía para un manejo adecuado de los focos ahorradores en desuso en empresas eléctricas distribuidoras.

MELISSA PAOLA ESPINOZA RAMIREZ

Universidad de Especialidades Espíritu Santo – Ecuador

meliespinoza@uees.edu.ec

Facultad de Artes Liberales, Escuela de Ciencias Ambientales Edificio E, Universidad
Espíritu Santo, Km. 2.5 Vía Puntilla, Samborondón.

Resumen

La presente investigación contiene una descripción del manejo de desechos de focos ahorradores en desuso en empresas eléctricas distribuidoras. Esta investigación surgió debido al mal manejo de las lámparas en desuso en las empresas eléctricas distribuidoras, fenómeno que se incrementó ante la iniciativa de sustitución de focos convencionales por ahorradores impulsado por el estado ecuatoriano con el fin de reducir el consumo eléctrico del país. En cuanto a recolección de datos, esta se realizó a través de observación directa y bibliográfica en las bodegas de una empresa distribuidora, constatándose alrededor de 34300 focos ahorradores en estado de desuso, los cuales contienen principalmente mercurio, además se pudo determinar mediante una ficha de evaluación el estado de las bodegas, de acuerdo a los criterios dispuestos en la normativa NTE INEN 2632; sumado a esto las falencias técnicas que no permiten gestionar adecuadamente los desechos, que se generan, poniendo en riesgo a las personas y al medio ambiente, debido a sus características de fragilidad, al contenido de mercurio, y su fácil dispersión. Esta investigación permitió definir una guía de manejo de focos ahorradores en desuso, con el propósito de prevenir, reducir y remediar el impacto ambiental negativo, beneficiando al ambiente y la comunidad.

Palabras Claves: Mercurio, Focos ahorradores, Desechos, Contaminación, Guía.

Abstract

This research contains a description of the waste management saving bulbs disused electricity distribution companies. This investigation arose due to mishandling lamps disused electric distribution companies, a phenomenon that increased the lead to replacement of conventional light bulbs with energy saving driven by the Ecuadorian state in order to reduce power consumption in the country. As for data collection, this was done through direct and bibliographic observation in the cellars of a distribution company, confirming around 34300 energy saving light bulbs in a state of disuse, which mainly contain mercury, also could be determined by a tab assessing the state of the wineries, according to the criteria set forth in the regulations NTE INEN 2632; Added to this technical flaws that do not adequately manage waste generated, endangering people and the environment due to its characteristics of fragility, mercury content, and easy dispersion. This research allowed to define a management guide disused energy saving light bulbs, in order to prevent, reduce and remedy the negative environmental impact, benefiting the environment and the community.

Keywords: Mercury saving bulbs, Waste, Pollution, Guide.

Introducción:

El Ecuador presenta un incremento de 0,67% en su población, así lo menciona el INEC (2010) en su censo poblacional refiriéndose que en el año 1990 eran 9.697.979 y en la actualidad son 14.483.499 de ecuatorianos. El incremento poblacional demanda un mayor consumo del suministro de energía y la falta de sistemas generadores del mismo, se considera un precursor a la problemática ambiental actual.

El uso sustentable de energía es una de las opciones tecnológicas más elementales para afrontar el futuro, la mayoría de potencias industriales adoptan políticas de racionalización de energía para enfrentar esta problemática mundial. El estado ecuatoriano reconociendo el derecho al buen vivir y garantizando la sostenibilidad, ha incrementado medidas especiales en el sector eléctrico implementando proyectos de “Sustitución de Focos Incandescentes por Ahorradores” (MEER, 2008).

Por lo tanto, si hablamos de niveles energéticos más limpios, los focos ahorradores son una buena estrategia de consumo mínimo de energía, siendo elaborados para sustituir a los focos incandescentes convencionales debido a que utilizan altas frecuencias de energía. Impulsando la iniciativa de cambiar la cultura del país en cuestión de ahorros energéticos, la propuesta de sustitución de los focos incandescentes pretende reducir la demanda de energía con un ahorro de la misma de 360 GWh/año y de un ahorro por subsidio eléctrico de 10 millones USD/año (Sectores Estratégicos, 2011).

Los focos ahorradores tienen una durabilidad de 6.000 horas; es decir, seis veces más que los focos incandescentes y requieren de menor cantidad de energía

utilizando cinco veces menos que un foco convencional. En otras palabras, si un foco ahorrador de 20 watts sustituye a una bombilla convencional de 100 watts, el resultado sería una reducción de un 80% del consumo de energía, así lo menciona la Agencia Pública de Noticias del Ecuador y Suramérica (2014). Otro beneficio es la reducción de la demanda de energía que favorece a las familias a un acceso tarifario moderado de acuerdo a su consumo.

El propósito de los focos ahorradores es lograr un cambio importante en niveles de energía, llevando a cabo un adecuado y equilibrado manejo que beneficie a todos. La responsabilidad ya no es solamente gubernamental sino también social, pues los recursos naturales son el patrimonio de la nación y son considerados el capital natural necesario para satisfacer nuestros requerimientos básicos.

El principio de funcionamiento de los focos ahorradores de energía es el mercurio, componente elemental para emitir luz. El mercurio es un metal natural pesado y es considerado un contaminante a nivel mundial con efectos tóxicos perjudiciales para la salud pública, así lo considera la Organización Mundial de la Salud (2011) cuando dice que es parte de uno de los diez grupos de productos químicos con mayores consecuencias en la salud humana. Además, la Dra. Margaret Chan, indica que este elemento se dispersa en los ecosistemas permaneciendo en estos por generaciones provocando discapacidad intelectual en la población expuesta (United Nations Environment Programme, 2013).

Krabbenhoft, David P.; Rickert, David A.; explican en la hoja informativa del Servicio de Investigación Geológico de U.S, que el mercurio es conocido como un contaminante ambiental durante varias décadas, indicando que los

animales de diferentes ecosistemas alcanzan los niveles de mercurio de interés toxicológico cuando se ven afectados directamente por las emisiones provenientes de las actividades relacionadas con el hombre (2010).

Molina, C. I., Gibon, F. M., Sánchez, Y., Achá, D., Benefice, E., & Guimaraes, J. R. D. ; en una publicación de la revista virtual REDESMA, redactan que el mercurio es particular, debido a que es el único metal líquido a temperatura ambiente, que posee una presión de vapor elevada, logrando permanecer en la atmosfera por un tiempo prolongando, característica responsable de su amplia resiliencia y distribución mundial (2010).

Por otro lado, la Red Internacional de Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN, por sus siglas en inglés) menciona que las innumerables actividades humanas remueven el mercurio que se encuentra circulando en la naturaleza y en la actualidad presenta niveles críticos (Weingberg, 2010).

Según, Jack Weinberg del IPEN, expresa que existen conocimientos del pasado que respaldan la toxicidad del mercurio para la salud y presentó varios ejemplos tratados. Él describió casos de envenenamiento en los esclavos que trabajaban en minas contaminadas por vapor de mercurio y el personal industrial confeccionista de sombreros que presentaron síntomas neurológicos debido a la utilización derivada del mercurio llamado nitrato de mercurio. En adición, este autor expone que el sistema nervioso central es el más perjudicado; además de los sistemas gastrointestinal, hematológico, inmunológico, reproductivo y también puede perjudicar órganos importantes como el riñón, pulmones y corazón (2010).

Los peligros en la salud a causa del mercurio no es problema solo del pasado, la exposición al compuesto de mercurio metálico, orgánico e inorgánico sigue siendo perjudicial para los trabajadores de las diferentes industrias que elaboran sus productos. Por ejemplo, la minería y empresas fabricantes de lámparas fluorescentes, baterías y termómetros son algunos casos, donde el personal se ve expuesto. En la actualidad, no existen datos estadísticos en Ecuador de la peligrosidad de exposición de mercurio; sin embargo, la problemática ambiental que conlleva la sustitución de los focos incandescentes a focos ahorradores, radica en la acumulación del residuo con características de alta peligrosidad para el personal industrial de las empresas distribuidoras.

Otro problema es el manejo actual de focos ahorradores en desuso que deberá ser llevado a cabo acorde a lo dispuesto en las normativas vigentes. Una de las normativas es el Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales, expuesto por el Ministerio del Ambiente ACUERDO NO. 061 (MAE, 2015). De tal manera que los desechos producidos sean ambientalmente manejados mediante programas de gestión específicos para que se logre una disminución de la contaminación.

Un estudio realizado en la Empresa Eléctrica de Quito (EEQ), la cual tiene sus bodegas destinadas para acumular lámparas de todo tipo consideradas en desuso, están ubicadas en El dorado. En las bodegas, se reportó 55 contenedores al aire libre expuestos a condiciones climáticas variables y apenas cubiertas por su respectiva tapa, donde 26 de estos contenía luminarias con mercurio y sodio (Pantoja Álvarez & Paredes Carrillo, 2012). La alternativa que planteó Pantoja y

Paredes (2012) en su estudio para la EEQ fue contratar a un gestor calificado de lámparas en desuso encargado de la disposición final del residuo.

Por lo tanto, es primordial elaborar medidas de protección con un compromiso ambiental donde se beneficie a la población humana y al medio ambiente, mediante programas para un manejo y control de las actividades de las empresas que liberan mercurio en el país, implementando cambios con una política de respeto ambiental, pues no se puede negar su baja capacidad de gestión en este tema, es importante trabajar en cada proceso desde la generación hasta su disposición final.

Por ello, el objetivo de este trabajo es determinar el manejo adecuado de los focos ahorradores en desuso mediante el proceso de almacenaje, acopio y disposición final para contribuir a la gestión ambientalmente responsable de desechos denominados peligrosos producidos por las empresas del país.

Revisión Literaria

Desechos Peligrosos

El Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) en su Acuerdo Ministerial No. 061, publicado en el Registro Oficial No 316 el 04 de mayo de 2015 determina que todos los “desechos” considerados sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos provenientes de actividades que comprenden sustancias con características especialmente corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y radioactivas, cuyo manejo presenta riesgos para la salud pública y el medio ambiente son considerados peligrosos. Además, la Universidad Complutense de Madrid en su Manual de Gestión de Residuos Peligrosos (2007) puntualiza que, se considera de alta peligrosidad a los recipientes y envases que

hayan contenido los residuos considerados peligrosos por la normativa y por los convenios internacionales de los que forma parte.

Por otro lado, el MAE en su Normativa Ambiental No. 061 Art.80 expresa que debido a su origen, los desechos que son considerados especiales pueden ocasionar una fase de desequilibrio medioambiental. Este desequilibrio puede ser debido al volumen que se ha generado y a su difícil degradación; por lo cual, se debe implementar métodos de recuperación, reúso y reciclaje con el propósito de reducir el monto de desechos originados e impedir el incorrecto manejo y disposición final (2015).

Para Paredes (2012) es necesario adaptar soluciones de gestión, buscando la mejor alternativa para cada país ya que la fabricación de cualquier producto genera materiales de desechos sólidos, líquidos o gaseosos que pueden ser tóxicos o peligrosos. Con respecto al tema, Orbe (2012) agrega que el problema además reincide en el progreso desorganizado que tienen los países en vía de desarrollo, la falta de educación ambiental y el déficit institucional, que dan como resultado los impactos del manejo de los residuos reflejados en áreas más vulnerables.

Entretanto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente destaca que los avances económicos están produciendo cada vez más desechos peligrosos en países de escasos sistemas y recursos (PNUMA, 2010). Los desechos producidos por diferentes actividades provocan riesgos perjudiciales para los seres vivos y el medio ambiente en general contaminando otras fuentes y desechos considerados no peligrosos si no se lleva un control adecuado.

Cando (2016) recomienda la aplicación de estatutos legales como una ayuda para organizar, reconocer, evaluar y controlar los riesgos, para poder

adminístralos correctamente. Enfocando la situación, se puede decir que los residuos originados a nivel social o industrial reflejan, de cierto modo, la manera de cómo se está generando y consumiendo los productos en nuestro país; por lo tanto, es primordial tomar medidas en cuanto a su gestión para obtener un mejor control de los mismos.

Gestión de los residuos sólidos peligrosos.

La gestión de los residuos sólidos peligrosos en el mundo tiene un manejo no eficiente o no adecuado y esto es un problema para la población local; aunque, existen iniciativas exitosas de gestión. La Universidad de Salamanca de España (2011) en su Manual de Gestión de Residuos Peligrosos, define a la gestión como las diversas actividades que encaminan a la disposición final más adecuada. Así mismo, este manual de estudio menciona que una correcta gestión es aquella que cumple con los procesos de manejo, adaptación, acopio, transporte, nuevo almacenamiento y tratamiento final de los residuos, a un coste mínimo y sin causar impactos negativos a la salud y al medio ambiente.

En cuanto a la clasificación de la gestión, la Universidad Complutense de Madrid (2007) en su informe indica que existen dos tipos: 1) Gestión Interna: Procesos competentes a manejo, organización, embotellado, etiquetado, forma de recolección, traslado y almacenamiento dentro del lugar de trabajo; 2) Gestión Externa: Procesos competentes a recolección, traslado, tratamiento y eliminación de los residuos una vez que han sido excluidos del centro de acopio. Es importante incorporar en el proceso de gestión programas que involucren actividades de manejo desde su etapa inicial hasta su tratamiento final, debido a que esto se convierte en la guía de pasos fundamentales al momento de gestionar,

recalando que la organización es un paso fundamental al momento de dirigir y administrar con la finalidad de alcanzar soluciones acertadas.

A continuación se presentan ejemplos de instituciones que llevan a cabo programas de gestión adecuada localmente. En Europa, el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) es la principal herramienta normativa para manejar la gestión de residuos y sus objetivos están centrados en la prevención, siendo esta la mejor iniciativa de gestión, reutilización, valorización, eliminación o disposición final ambientalmente correcta. También, menciona entre sus objetivos que Europa pretende convertirse en una sociedad eficaz en cuanto al uso y gestión de residuos, logrando incorporar procesos cíclicos. (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España, 2015). Los ciclos dentro de la gestión se entienden desde su extracción de la materia prima, pasando por la fase de producción, comercialización, y disposición final de los mismos, donde se reincorporen los materiales utilizados para nuevos productos.

En México, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) explica que en sus planes de gobierno se lleva a cabo un manejo integral; es decir, ambiental, económico y tecnológico. Adicional a esto, otro aspecto integral es la participación organizada de los sectores públicos, privados o sociales que conllevará a cambios culturales de la gestión de los residuos (2015); por ello, se da un valor agregado a la participación ciudadana para que tome acción en la gestión de los residuos ajustándose a normas adecuadas para mejorar la calidad de vida, la protección ambiental y el uso sustentable de los recursos.

El crecimiento de la población a provocado el incremento de las diversas actividades convirtiéndose en el principal argumento que la Dirección General de

Salud Ambiental de Perú (DIGESA) expone ante la contaminación ambiental y la sobreexplotación que enfrenta el país. Por lo tanto, DIGESA presenta en sus planes de manejo un Manual de Difusión Técnica N° 01: "Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú", que contempla los aspectos básicos para el control de los residuos peligrosos, donde su objetivo es gestionar correctamente desde una visión ambiental con procesos de reducción, reúso y reciclaje minimizando los riesgos en la salud y el ambiente (2006). Junto a esto la participación social cumple un papel fundamental, pues ante la demanda de mejores niveles de calidad de vida se establecen normas especiales de protección al ambiente donde las industrias serán viables solo si son responsables ante la calidad ambiental, el buen uso de los recursos y la reducción de residuos.

La gestión de sustancias químicas y desechos peligrosos en el Ecuador está sujeta a convenios internacionales para un mejor control de actividades consideradas peligrosas. La Organización de las Naciones Unidas (ONU) en su interés de proteger a la salud pública y al medio ambiente apoya a los países a poner en práctica los compromisos emitidos en los convenios internacionales (MAE). Otro aspecto de la gestión es alcanzar un desarrollo sostenible con la finalidad de erradicar la pobreza y enfermedades alcanzando una mejora en la salud humana y el ambiente sin importar el grado de desarrollo de los estados, así lo decretaron los jefes gubernamentales miembros de las Naciones Unidas en la Conferencia Internacional sobre la Gestión de Productos Químicos (PNUMA, 2010).

Enfocando la problemática a la realidad nacional, en Ecuador, el INEC en su reporte sobre Información Ambiental en Hogares destaca que en el año 2015,

los residuos generados en Ecuador eran de 406,8 Kg por individuo al año, ubicándose entre uno de los países Andinos con mayor generación de residuos.

El principio de responsabilidad ambiental en Ecuador está en marcha y no se puede obviar que es una obligación para todos. Además, ya se aplica el principio de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), el cual es una herramienta de política ambiental para que el proveedor, ya sea que importe o elabore, se encargue de los impactos ambientales, económicos y sociales durante todo el ciclo de vida del producto, así lo establece el Art. 50 del AM N°061.

Focos Ahorradores

Los focos ahorradores son bombillas fluorescentes compactadas que suministran un flujo luminoso minimizando un consumo de energía, donde existe un ahorro energético de un 80% del suministro en beneficio para la sociedad (Vera, 2012). De acuerdo al informe presentado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC, 2015) el 99,84% de hogares ecuatorianos utilizaron focos, de los cuales el 89,44% de hogares emplearon focos ahorradores.

Hablando en cifras y según lo expresado en la figura 1, en el año 2014 del total de 22'240.327,00 de focos utilizados, el 17'958.152,00 fueron ahorradores.

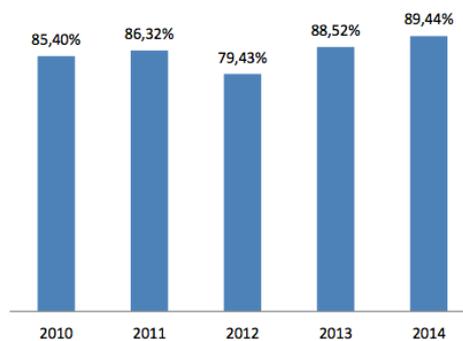


Figura 1: Cantidad de hogares que utilizaron focos ahorradores
Fuente: INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015.

En referencia a la gestión de los focos ahorradores, el INEC también nos indica que el 81,80% de hogares ecuatorianos colocaron los residuos de focos ahorradores en los contenedores comunes de basura; mientras tanto, el 3,21% de hogares entregaron los focos en desuso a centros de acopio, así se lo indica en la figura 2 (2014). Los focos ahorradores están compuestos en su interior por materiales particularmente peligrosos y tóxicos, es por eso que el proceso de desecho debe ser indispensable; de lo contrario, esto puede convertirse en un gran problema ambiental y de estado. Por lo tanto, para el manejo de desechos a nivel de hogar lo ideal sería que las personas manipulen correctamente los desechos llevándolos a los centros especiales, los cuales se encargarán del manejo y disposición final del residuo.

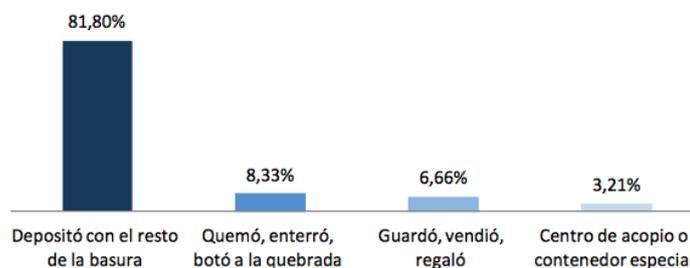


Figura 2: Disposición final de los focos ahorradores.

Fuente: INEC Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2015.

El Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), plantea que las lámparas en desuso serán consideradas residuos con características peligrosas por su contenido de mercurio, debido a esta disposición no se desecharán por ninguna razón a suelos, cuerpos de agua, alcantarillado, ni entre los desechos domiciliarios, comerciales o industriales (2012). Es por este motivo que se ha planteado una norma de Disposición final de Lámparas de Descarga en Desuso, la cual deberá ser implementada por toda persona natural o jurídica obligada a cumplir lo

dispuesto en las leyes y normas del país en lo que concierne a este tema.

La Normativa plantea que el manejo de lámparas en estado de desuso deberá ser ambientalmente racional llevándose a cabo programas de gestión de tal manera que minimice el grado de contaminación. Cabe recalcar que el Ministerio del Ambiente o la Autoridad Ambiental de Aplicación Responsable (AAAR) son las únicas entidades encargadas de autorizar el personal para llevar a cabo el proceso de manejo de las lámparas de descarga, la cual dispondrá los desechos en condiciones apropiadas de salud y seguridad. Además, Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2632:2012 Disposición de productos. Lámparas de descarga en desuso. Requisitos. recalca que las personas que se encuentren involucradas en actividades de manejo de las lámparas tendrán que llevar a cabo capacitación inicial y periódica.

Los programas de gestión de las lámparas de descarga en desuso deben cumplir con las metas graduales de gestión establecidas por la Autoridad Nacional competente, en conformidad a la normativa ambiental vigente, debiendo como mínimo contener:

1) Descripción de la cadena de comercialización; 2) Plan de Seguridad y Contingencia; 3) Plan de Capacitación; 4) Plan de Comunicación y Educación Ambiental; 5) Mecanismos de devolución, recolección/transporte, 6) Descripción del Almacenamiento Temporal; 7) Alternativas de Operaciones de Tratamiento o disposición final; y 8) Plan de Seguimiento y Evaluación. Recolección, transporte y procesamiento de residuos peligrosos en Ecuador.

Para los procesos de recolección, transporte y procesamiento de residuos peligrosos en el Ecuador existe una normativa técnica de disposición de productos,

lámparas de descarga en desuso NTE INEN 2632:2012, de la cual hemos obtenido la siguiente información.

Centros de recepción de lámparas de descarga.

El INEN y el AM N° 026 ha establecido que las instalaciones de recolección públicas o privadas que participen en la recepción de lámparas en desuso de descarga sean estas de tipo residencial o comercial deben contar con licencia concedida previamente por el MAE o por el AAAR para continuar con los planes de procesos de recepción, clasificación, identificación, almacenamiento y protección de las lámparas de descarga en desuso que les exige la ley. Una gestión eficaz de los desechos crea conciencia a los posibles efectos a la salud y el medio ambiente.

Manipulación y almacenamiento

Se refiere a técnicas de envasado, almacenaje y etiquetado por la cual las lámparas en desuso deben someterse de tal forma que no altere la salud ocupacional y el ambiente. Así mismo, los contenedores donde se receptan los desechos peligrosos deberán permanecer protegidos y con el debido etiquetado sin rebasar la capacidad instalada; posterior a esto, serán manejados por los trabajadores encargados con el debido conocimiento de la peligrosidad y toxicidad a la cual se ven expuestas.

Así mismo se indica que las bodegas de almacenamiento deben cumplir con inspecciones habituales, cuidando de que los desechos sean correctamente dispuestos, se lo estipula también en el Art. 91 del AM N°61 para desechos peligrosos.

Transporte

En cuanto a transporte de luminaria en desuso se refiere al traslado de desechos, la cual deberá ser de forma segura cumpliendo con las normas establecidas donde el vehículo que traslade los desechos contará con planes de transporte y emergencias para un exitoso traslado hacia las bodegas de almacenamiento o las instalaciones de gestores de desechos peligrosos. Así también se los dispone en el AM N° 026, Art. 3

Responsabilidad Social y Ambiental: Empresas

La Responsabilidad Social Empresarial es la forma de gestionar de manera sostenible el desarrollo de la producción. En Ecuador, algunas empresas están incorporando en sus planes de gestión tecnologías limpias para un manejo sostenible de los recursos para beneficio social y ambiental.

Viteri (2010) indica que la Responsabilidad Social y la Ética son conceptos que van ligados, la responsabilidad social es una forma de gestión que debe guiarse a decisiones prudentes y equitativas.

Desde la Conferencia de Estocolmo, la Cumbre del Medio Ambiente, la Cumbre de Johannesburgo han surgido iniciativas internacionales con el propósito de proteger el medio ambiente como parte de la estrategia empresarial.

El Pacto Mundial es una iniciativa mediante el cual los involucrados se comprometen a ejecutar los 10 Principios Laborales del Pacto Mundial de las Naciones Unidas en sus actividades que abarcan cuatro áreas: derechos humanos, normas laborales, medio ambiente y la lucha contra la corrupción. El objetivo es brindar una guía clave que facilite la integración de estos principios en los procedimientos de las empresas (Organización Internacional del Trabajo, 2010).

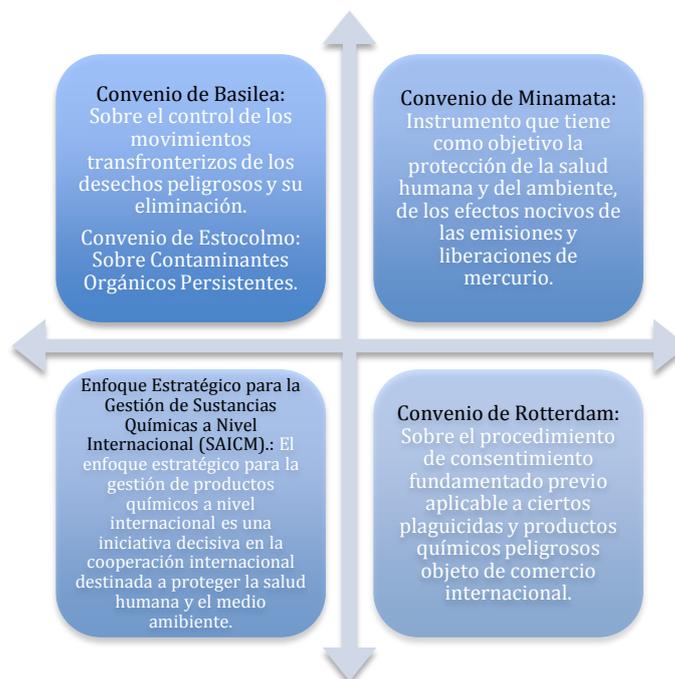
En el 2001, los países miembros del EMERCOSUR coincidieron que los organismos empresariales debían comprometerse a alcanzar un desarrollo social, económico y ambiental mediante la protección del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos (Milán, Rosa, Villarroel, 2009).

La Responsabilidad Social Empresarial es una guía de gestión, así lo indica el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable Ecuatoriano (MEER, 2012). Las diversas actividades empresariales pueden brindar aporte para un adecuado manejo sostenible contribuyendo al progreso social, económico y ambiental

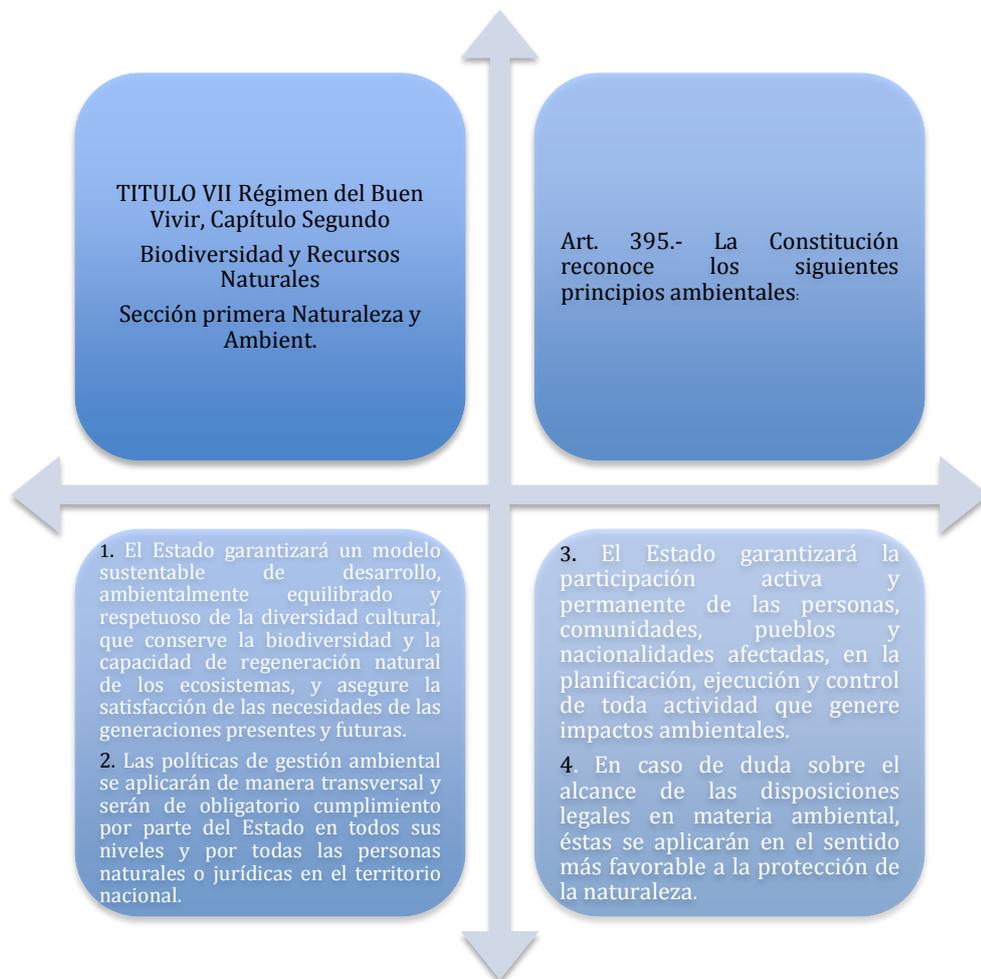
Marco Legal Ecuador.

Los Convenios incentivan a lograr un adecuado manejo para prevenir una generación de residuos en crecimiento; además, son el compromiso y una guía ambiental que cada país maneja para limitar el volumen de residuos a fin de prevenir liberaciones de contaminantes que causan riesgos ambientales futuros.

Ecuador es parte de los siguientes convenios e instrumentos internacionales relacionados con sustancias químicas y desechos peligrosos:



Entre tanto, a nivel Nacional existen instructivos y estatutos que regulan las actividades relacionadas con el manejo de desechos peligrosos, los cuales están sujetos a los planes de política de Buen Vivir y la Protección de Medio Ambiente.



Acuerdo Ministerial No. 061 Sección II Gestión Integral de desechos peligrosos y/o especiales, alude la regulación de mecanismos para la prevención y control de contaminación por desechos peligrosos y especiales en el estado ecuatoriano.

Art. 79 Desechos peligrosos.- A efectos del presente Libro se consideraran como desechos peligrosos, los siguientes:

a) Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y,

b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con el permiso ambiental correspondiente en virtud del proceso de regularización establecido en este Libro.

Desechos especiales.- A efectos del presente Libro se considerarán como desechos especiales los siguientes:

a) Aquellos desechos que sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reúso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;

b) Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.

c) Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como especial, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por normas técnicas aceptadas a nivel internacional.

Acuerdo Ministerial No. 061 Capítulo VII Sección II Gestión de sustancias Químicas Peligrosas, manifiesta el cumplimiento y aplicación de las personas naturales o jurídicas, publicas o privadas, nacionales o extranjeras que participen en la gestión de sustancias químicas peligrosas en el país.

Art. 149 Sustancias químicas peligrosas sujetas a control.- Son aquellas que se encuentran en los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional. Estarán incluidas las sustancias químicas prohibidas, peligrosas y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador, priorizando las que por magnitud de su uso o por sus características de peligrosidad, representen alto riesgo potencial o comprobado para la salud y el ambiente. Los listados nacionales de sustancias químicas peligrosas serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Acuerdo Ministerial 142 Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas Desechos Peligrosos y Especiales.

Acuerdo Ministerial No. 026 Expídense los procedimientos para el Registro de generadores de desechos peligrosos, previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos.

Metodología

Área de Estudio

Para el presente estudio se ha tomado como referencia el caso de la Empresa Eléctrica Distribuidora (ED) CNEL Guayas – Los Ríos, la cual cuenta con aproximadamente 180 servidores que brindan asistencia a los cantones de Daule, Durán y Quevedo y tiene una superficie total de 10,227 km², así se indica en la figura 1.

La distribuidora tiene a su cargo el almacenamiento provisional de lámparas fluorescentes compactas (LFC), o focos ahorradores, de toda la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) y además el almacenamiento de los residuos provenientes de la sustitución local de lámparas de vapor de mercurio,

por vapor de sodio de alta presión. Las instalaciones en las que se almacenan estos residuos están ubicadas en la ciudad de Durán, donde se receiptan también materiales en desuso provenientes de trabajos de mantenimiento inherentes al sistema de distribución de energía eléctrica.



Figura 1. Mapa de representación de la Empresa Eléctrica Distribuidora (ED) CNEL Guayas – Los Ríos.

Fuente: Google Maps.

Método

La presente investigación es de tipo exploratoria-descriptiva, ya que es un tema poco investigado y con escasa aplicación en la industria eléctrica. Su enfoque es mixto debido a la evaluación de datos (cuantitativo) en la cual se implicarán procesos de recolección y análisis durante el periodo de la investigación; por otra parte, también, se verificó el cumplimiento de normas estructurales y situacionales en la empresa (cualitativo).

La investigación es de carácter no experimental, debido a que no se manipulará variables; por lo contrario, se observó los resultados en su contexto natural para posteriores análisis. También, es de tipo transversal debido a que se recolectarán datos en un momento y tiempo único.

El proceso metodológico para realizar la guía de manejo adecuado de focos ahorradores en las bodegas de las empresas distribuidoras fue el siguiente:

1) Se realizó una ficha de evaluación; 2) Se efectuó una visita a las instalaciones

donde se encontraron las bodegas de recepción del residuo en la cual se constató el estado actual de los mismos y de las instalaciones a través de la observación directa.

La cuantificación del residuo de focos ahorradores, se realizó mediante observación directa y revisión bibliográfica, la misma que fue tabulada para la obtención de datos de focos ahorradores que receipta la empresa.

Por otro lado, se analizó la alternativa más adecuada para determinar la disposición final del producto, eligiendo la mas idónea para el área de estudio.

A continuación se presenta la ficha de evaluación de seguridad-focos ahorradores con la cual se evaluaron los diversos parámetros que se tendrán en consideración para los futuros resultados.

Ficha de Evaluación de Seguridad - FOCOS AHORRADORES					
Evaluador:	Melissa Paola Espinoza Ramírez				
Sector:	Eléctrico				
Nombre de Instalación:	Bodegas CNEL Unidad de Negocio Guayas- Los Rios				
Ubicación :	Durán				
Fecha:					
Estado de las Instalaciones de Almacenamiento:	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo		
Tipo de Residuo:	<input type="checkbox"/> Focos ahorradores				
Componentes del foco ahorrador					
Cantidad del residuo (u)	<input type="checkbox"/> Unidad				
Cantidad de metales pesados (u)					
Materiales reciclables					
Señalización					
Equipos de protección personal (EPP)					
Riesgos a la salud laboral	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
Poseen Recipientes de Recolección	4. Extremo	3. Serio	2. Moderado	1. Ligero	0. Mínimo
Material de los Recipientes de Recolección	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
Estado de Recipiente de Recolección	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
Etiquetado	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			
Clasificación de Desechos	<input type="checkbox"/> Bueno	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Malo		
Cumplimiento de Normas Ambientales	<input type="checkbox"/> Peligrosos	<input type="checkbox"/> No Peligrosos			
Observaciones Generales	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO			

Tabla #1: Ficha de evaluación de seguridad-focos ahorradores

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

Análisis y Resultados.

Para realizar el diagnóstico de la situación actual del manejo de desechos de focos ahorradores, se empleó la ficha de evaluación en la inspección a las Bodegas CNEL Unidad de Negocio Guayas - Los Ríos. La ficha recoge los

criterios de la norma legal NTE INEN 2632 (2012), donde se compara el cumplimiento de la misma así se lo detalla en la tabla #2.

Norma NTE INEN 2632							
Bodega de almacenamiento/centro de transferencia.		Localización.		Instalaciones.		Manipulación y almacenamiento	
Licencia Ambiental.	Según la Norma	Derecho del uso del suelo.	Según la Norma	Dispone de áreas de recepción, inspección y almacenamiento separadas de las demás áreas de trabajo, en caso de existir.	Según la Norma	Las lámparas de descarga en desuso son envasadas, almacenadas y etiquetadas, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente.	No se realiza
Es restringido, se permite ingreso solo del personal autorizado.	Según la Norma	Esta en un lugar que sea fácilmente accesible para todos los vehículos de transporte, especialmente los de bomberos.	Según la Norma	Son suficientemente amplias para almacenar y manipular en forma segura las lámparas de descarga en desuso.	Según la Norma	Los envases/recipientes y contenedores de lámparas de descarga en desuso son manipulados por personal autorizado y capacitado para esta actividad.	No se realiza
Se prohíbe comer, beber y fumar dentro y fuera de las bodegas.	Según la Norma	Esta ubicada en zonas donde se reduzcan los riesgos por posibles emisiones, fugas, incendios, explosiones e inundaciones.	Según la Norma	Cuenta con sistemas de detección y extinción de incendios.	No se realiza	Los recipientes que contienen las lámparas de descarga en desuso se encuentran alejados de materiales oxidantes, corrosivos o cualquier otro material que pueda deteriorar los recipientes.	No se realiza
Es un espacio de almacenamiento fresco y seco.	Según la Norma			Dispone de una señalización apropiada .	No se realiza	Las lámparas de descarga en desuso no están almacenadas directamente en el suelo.	Según la Norma
Poseen sistemas o equipos necesarios para la medición y detección de los niveles de vapor de mercurio en el ambiente.	No se realiza	Esta por lo menos a 150 metros de escuelas, centros de salud, residencias, zonas densamente pobladas, instalaciones de procesamiento de alimentos, instalaciones de elaboración o almacenamiento de alimento para animales, operaciones agrícolas, cuerpos de agua (lagos, ríos, océanos, etc.) y áreas ambientalmente sensibles.	No se realiza	Posee equipo y personal adecuado para la prevención y control de emergencias.	No se realiza	Los envases o contenedores permanecen cerrados y protegidos.	No se realiza
Supervisión continua o periódica de los niveles de mercurio en el ambiente.	No se realiza			Posee un piso no poroso, impermeable y sin grietas para permitir su fácil limpieza y evitar filtraciones.	No se realiza	Poseen contenedores de emergencia en caso de lámparas que presenten algún daño.	No se realiza
El almacenamiento de las lámparas se realiza de manera temporal (12 meses) para posteriores entregas de producto a una planta de tratamiento o disposición final autorizada.	No se realiza	Esta ubicada en un área que no sea propensa a desastres naturales, tales como inundaciones, huracanes, incendios forestales y terremotos. Si eso no fuera posible, debería adoptarse medidas para soportar o atenuar los efectos de los desastres naturales.	Según la Norma	Contar con paredes construidas con materiales no inflamables.	No se realiza	Los envases son apilarse de tal forma que no se dañen unos con otros, sin exceder la capacidad.	No se realiza
Entrega de las lámparas a gestores ambientales para su disposición final autorizados por autorizados para el efecto por el Ministerio del Ambiente o por las AAAR.	No se realiza			Están cubiertas y protegidas de la intemperie y cuentan con ventilación suficiente para evitar acumulación de vapores peligrosos.	No se realiza	El personal que labora en los lugares destinados para servir de bodega de almacenamiento están informado sobre la toxicidad y el peligro potencial del producto manejado, así como sobre las acciones a tomar en caso de emergencia.	Según la Norma
		No debe tener drenajes que conecten al sistema de alcantarillado regular ni a las aguas superficiales.					

Tabla #2: Criterios de la norma legal NTE INEN 2632.

Fuente: INEN.

Elaboración: La autora.

Adicionalmente, se elaboró una escala que mide el cumplimiento de la norma legal NTE INEN 2632, en referencia al estado de las instalaciones y esto se detalla en la tabla #3.

A. Bueno	Cuenta desde 21 hasta 32 características indispensables de acuerdo a la norma legal NTE INEN 2632.
B. Regular	Cuenta con 10-20 características de acuerdo a la ley NTE INEN 2632.
C. Malo	Cuenta de 0 hasta 10 características indispensables para el funcionamiento de bodegas de acuerdo a la normativa NTE INEN 2632

Tabla #3: Estado de las instalaciones

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

Las instalaciones se encontraron en la escala tipo B. Regular debido al incumpliendo de algunas características, dentro de los criterios de bodega de almacenamiento, localización, instalaciones, manipulación y almacenamiento, dispuestas en la normativa NTE INEN 2632, la cual decreta las medidas indispensables para disposición del residuo.

Dentro del criterio de bodega de almacenamiento, la empresa cumple con parámetros importantes tales como: Licencia ambiental, acceso restringido, espacio de almacenamiento fresco y seco. No obstante, un parámetro relevante que no cumple es la supervisión continua o periódica de los niveles de mercurio en el ambiente. Un derrame de este elemento tiene un efecto negativo sobre el ecosistema ya que contamina el ambiente reduciendo la actividad microbiana y por ende afecta a la cadena alimenticia (Greenfacts, 2016); además, el impacto perdura por generaciones (OMS, 2016).

Con respecto a la localización, el único parámetro que no cumple con la norma es el estar ubicado a menos de 150 metros de zonas densamente pobladas; por lo que, en caso de alguna calamidad, la población humana estaría expuesta a emisiones/contacto con el mercurio ocasionando discapacidad intelectual, así lo menciona el United Nations Environment Programme (2013).

En cuanto a instalaciones, los parámetros que si se ajustan según la norma son el poseer infraestructura lo suficientemente amplia para almacenar y manipular en forma segura las lámparas en desuso, y no poseer drenajes que conecten al sistema de alcantarillado. Sin embargo, a través de la inspección se verificó que estas poseían techo, paredes y piso en mal estado, es decir, un área con deficiencias de infraestructura preocupante que deberían ser analizadas para

un apropiado almacenamiento. Pues según la OMS (2016) es una función básica establecer una gestión racional de los productos químicos en cuanto a su seguridad.

Por otro lado, en lo que respecta a manipulación y almacenamiento, la medida sujeta a la norma reguladora se refiere a que las lámparas en desuso no deben estar almacenadas directamente en el suelo, ya que el mercurio sufre complejas transformaciones en el medio ambiente. Una vez que el mercurio se encuentra en el suelo, las bacterias pueden transformarlo en su estado químico más peligroso (metil mercurio) presentando mayores peligros para la fauna por su efecto de acumulación, así lo establece la Organización Mundial de la Salud (2016).

De acuerdo a lo observado, actualmente en este lugar de almacenamiento se encuentran alrededor de 34300 focos ahorradores en desuso hablando de un total de 21,31kg donde cada unidad esta compuesta por mercurio, vidrio, plástico, componentes electrónicos y demás elementos que se describen en la Tabla #4.

Ítem	Material	Peso (g)
1	Tubo Fluorescente (vidrio)	59,38
2	Mercurio	0,04
3	Plomo	0,01
4	Itrio	0,13
5	Tierras Raras	0,08
6	Antimonio	0,03
7	Bario	0,06
8	Estroncio	0,28
9	Filamentos	30,00
10	Balasto Electrónico	80,00
11	Base para Balasto	10,00
12	Casquillo Rosca	20,00
	Total	200

Tabla #4: Componentes de los focos ahorradores.

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

En la Tabla #4 se puede observar el peso de cada uno de los componentes de un foco ahorrador, los cuales fueron estimados en función del peso total del foco en gramos (200 g) de cada unidad.

Así también se demuestra en la figura 1 la cantidad de metales pesados que contienen un foco ahorrador de 200 gramos.

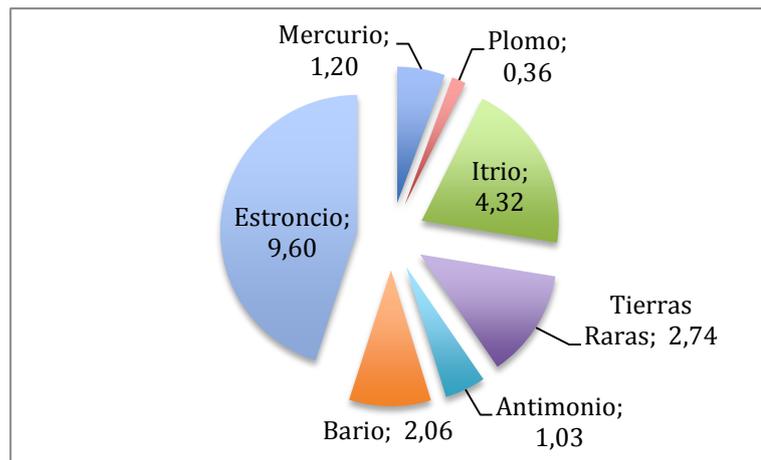


Figura 2. Gráfico de cantidad en gramos de metales pesados de un foco ahorrador (g).

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

En el gráfico podemos observar el valor calculado en gramos correspondiente a metales pesados por unidad (*e.g.* 1 foco ahorrador), donde se denota una elevada cantidad de estroncio e itrio; no obstante, la baja presencia de mercurio (Hg) juega un papel importante, ya que al ser liberado en el entorno provoca el envenenamiento inmediato al ser humano y el medio ambiente al encontrarse sobre los límites permisibles, según la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos (US EPA) considera que, el nivel de ingesta segura es de 0,1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ por peso corporal (Greenfacts, 2016).

Además, se percibe que los materiales que requieren de un método de reciclaje menos complejo, son en una gran parte compuestos electrónicos

seguidos de vidrio y otros materiales como se lo demuestra en la Figura 3. Los materiales pesados que son componentes de los focos, no deben ser motivo para obviarse ya que en su ínfima cantidad pueden ser muy peligrosos.

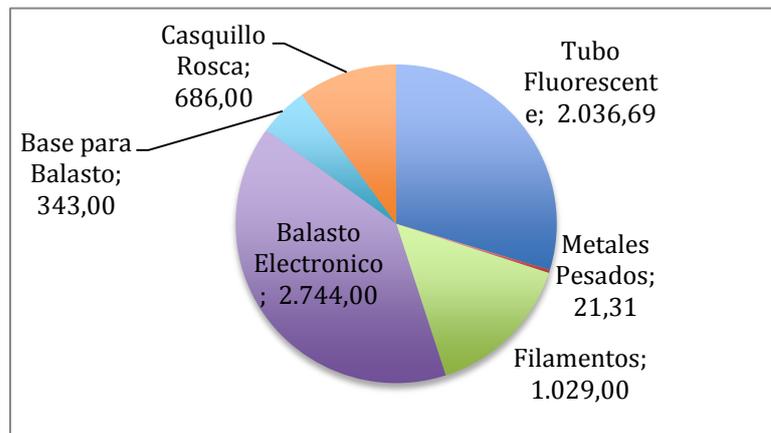


Figura 3. Gráfico de peso en kilogramos de materiales para reciclar (kg)
Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.
Elaboración: La autora.

En cuanto a señalética de las instalaciones, el cual forma parte de los parámetros de instalaciones dispuestos en la tabla#1, se pudo evidenciar la escases de señalética alusivas a la peligrosidad para este tipo de desechos a los cuales los trabajadores se ven expuestos, siendo esta práctica de carácter obligatorio de acuerdo a las normas de seguridad.

Por otro lado, se verificó el uso de los Equipos de Protección Personal (EPP's) parámetro asimismo indispensable según el criterio sobre instalaciones tabla #1, constatándose la falta de estos. Los EPP's deben ser utilizados siempre en el lugar de trabajo para propiciar a los empleados un buen nivel de seguridad y salud, debido a que en las bodegas de almacenamiento se considera como práctica común el almacenamiento de otro tipo de residuos también nocivos para la salud.

Los riesgos existentes que amenazan a la salud laboral, forman parte del criterio de manipulación y almacenamiento descrito en la tabla#1, los cuales

fueron evidenciados en esta inspección y se evalúan para su mejor entendimiento en la escala descrita en la Tabla #4.

4= Extremo	Su exposición esta en un nivel extremadamente tóxico, presentando, severos daños a los sistemas nervioso, gastrointestinal, hematológico, inmunológico y reproductivo
3= Serio	Su exposición esta en un nivel tóxico, evitar la inhalación y el contacto con la piel, presenta síntomas como temblores, inestabilidad emocional, insomnio, pérdida de memoria, cambios neuromusculares y dolores de cabeza.
2= Moderado	Su exposición esta en un nivel moderadamente tóxico, puede resultar peligroso solo si es inhalado, ingerido o en contacto con la piel causando una intoxicación leve.
1= Ligero	Ligeramente tóxico esta en un nivel causante de ligeras irritaciones y alergias.
0= Mínimo	No presenta síntomas de intoxicación, envenenamiento, enfermedad, malestar. Existe un ambiente no confortable.

Tabla #4: Parámetros de evaluación de riesgos en la salud ocupacional.

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

De acuerdo a la tabla sugerida para la evaluación se ha podido constatar que el grado de riesgos en la salud de los trabajadores recae en un nivel 3 = Serio, debido a la gran concentración de artefactos en desuso entre estos, 34300 focos ahorradores. Los artefactos en desuso pueden ocasionar algún daño al exponerse en un nivel determinado como tóxico ya que el límite permitido de exposición al mercurio en bodegas es de 1 mg/10m³, por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el medio ambiente, según las normas OSHAS 1910.1000 TABLA Z-2. (2006).

En cuanto a recipientes de recolección y estado de los mismos, de acuerdo al criterio de manipulación y almacenamiento dispuesto en la tabla #1, se pudo constatar 3 contenedores destinados para focos ahorradores que se encontraban junto a otro de tipo de residuos eléctricos. También, se localizaron tanques de metal y cajas de cartón que contenían más focos ahorradores expuestos a las temperaturas del día y a la intemperie.

Así mismo, se presenciaron algunos focos en estado fisurado y sin etiquetado especial; de tal manera que se constató la falta de contenedores apropiados para albergar este tipo de residuo.

Para el análisis de clasificación de desechos con relación a nivel de peligrosidad para el medio ambiente, se ha evaluado en un rango de 1=Peligroso; 0=No peligroso, los cuales se detalla a continuación en la Tabla #5.

1= Peligrosos	Causan daños a la salud: desechos degradables o persistentes en el medio ambiente.
0= Peligrosos	Desechos que no presentan peligrosidad para la salud y el medio ambiente.

Tabla #5: Clasificación de desechos.

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

De acuerdo a la tabla #5, Clasificación de desechos, el artefacto en desuso se encuentra en la categoría de desechos 1= Peligrosos, debido a que su almacenamiento en conjunto con sustancias de propiedades corrosivas y toxicas para el medio ambiente son una amenaza latente para la salud ocupacional de las personas. Por lo tanto, es necesario promover el no contacto directo sin antes estar preparados para su manipulación.

En cuanto al cumplimiento de normas ambientales en la empresa, se ha podido constatar que existe un manejo deficiente del producto, ya que se desconoce las medidas legales y ambientales que rigen en este campo; por lo que, no tiene una garantía de buen manejo de los mismos.

Por otra parte, se analizaron las alternativas más propicias para la gestión de la disposición final de los focos ahorradores. Durante la inspección realizada a las bodegas de almacenamiento temporal, se pudo constatar la falta de diligencias

conducentes al manejo integral del residuo y la falta de conocimiento en cuanto al tema. La carencia de discernimiento sobre la correcta disposición del residuo repercute en la mala gestión, la misma que debe considerarse para dar solución a este problema.

Hoy en día existen varias alternativas para almacenar o eliminar los desechos producidos por los focos ahorradores en estado inservible, así se lo detalla en la tabla #6.

Alternativas para almacenar o eliminar los desechos producidos por focos ahorradores			
		Ventaja	Desventaja
Reciclaje	Reciclaje de lámparas fin de su vida útil, recuperando sus componentes para el retorno al mercado.	Buenas prácticas ambientales en la empresa.	Implementación del control sistema, empresa gestora autorizada para continuar con el proceso final del reciclaje a través de maquinaria especializada que encargaría de separar y triturar los materiales componentes de un foco ahorrador.
Gestor Ambiental	Persona especializada, capaz de diseñar e implementar controles para la empresa, así mismo es la encargada de los procesos de evaluación de cumplimiento de los requisitos que la legislación impone a la empresa.	Facilita el control de las actividades de disposición del residuo, con resultados favorables para la empresa	Se requiere de mayor esfuerzo en la planificación, en el control de los procesos y en la toma de decisiones.
Máquina Trituradora	Es una máquina controlada por un operario previamente capacitado, diseñada con cuchillas de acero templado que garantiza la trituración y separación de los materiales en unos 4 a 5 millones de bombillos.	Facilita el trabajo para todo tipo de lámparas brindando un sistema de trituración y separación de compuestos como cristal y vapores a través de filtros.	Alto costo en el mercado.

Tabla #6: Alternativas para almacenar o eliminar los desechos producidos por focos ahorradores.

Fuente: Información recopilada durante la visita técnica a las bodegas.

Elaboración: La autora.

De acuerdo al caso y analizando varias situaciones, tanto empresariales como económicas, la alternativa de manejo mas adecuada sería la contratación de un gestor ambiental, el cual estará encargado de realizar las prácticas finales del residuo participando en el mejoramiento ambiental como uno de los pilares fundamentales para la empresa.

Para fomentar buenas prácticas ambientales a través de acciones que reduzcan el impacto negativo a la salud humana y al medio ambiente, a

continuación se presenta una guía de manejo destinado a empresas distribuidoras de energía que tienen a su cargo el almacenamiento de focos ahorradores en desuso. Esta guía se fundamenta en la experiencia obtenida en la inspección para concretar soluciones a los desechos generados por los focos ahorradores.

GUÍA PARA UN MANEJO ADECUADO DE LOS FOCOS AHORRADORES EN EMPRESAS ELÉCTRICAS DISTRIBUIDORAS



Referencia: Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2632:2012

RESPONSABILIDAD EMPRESARIAL

La empresa deberá realizar un plan de manejo acorde a las normas legales regidas, abordando los principales programas de prevención, mitigación y control de los desechos producidos por los focos ahorradores.



La empresa designará los responsables previamente capacitados para el cargo, los mismos que autorizarán de manera correcta la evaluación de los procesos establecidos en el plan de manejo según los estatutos acordados y convenientes para la empresa.



CONTROLES DE EXPOSICIÓN

Los responsables deberán ser informados sobre la peligrosidad del producto al cual están expuestos y el efecto que causa en el medio ambiente y la salud humana.



Los encargados de manejar los residuos, deberán usar un equipo de protección personal (EPP) para manipular correctamente los desechos.



MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO



La empresa deberá disponer de un área específica y segura como bodega temporal ubicada lejos de la ciudad a unos 150 m para seguridad de la población.

En el área designada como bodega, no se deberá mezclar los desechos de focos ahorradores con otros desechos.

Las instalaciones designadas para almacenar los desechos de focos ahorradores no deberán tener contacto con fuentes naturales, ni situarse en lugares poblados.

Los contenedores de almacenamiento temporal de focos ahorradores deberán ser de características especiales para el adecuado almacenamiento como lo disponen las normas legales del país.



Dichos contenedores de almacenamiento deberán contar con una etiqueta adecuada con letra legible de material resistente.

Los contenedores no deberán sobrepasar su capacidad de almacenamiento.

Es importante indicar que los focos ahorradores en mal estado, deberán ser colocados en contenedores especiales o de emergencia, debido a la liberación de mercurio que producen.

TRATAMIENTO FINAL



Deberá existir puntos estratégicos en comunidades para depositar los desechos o residuos de focos ahorradores.

La disposición final del producto se dispondrá de acuerdo a los reglamentos de la empresa, ya sea a través de un gestor ambiental capacitado o por métodos especiales para la eliminación de los desechos de focos ahorradores.



Conclusiones y Recomendaciones.

Basados en la inspección visual, se concluye que la empresa distribuidora CNEL cumple parcialmente con la norma ya que carece de métodos y estrategias prácticas para lidiar con este tipo de desechos. Por otra parte, a pesar de que CNEL contribuye a reducir la cantidad de energía mediante la implementación de los focos ahorradores, esto no deja de ser un problema para la empresa por el volumen generado, su contenido de mercurio y de otros materiales tóxicos. El mal manejo de estos desechos peligrosos puede desencadenar, dependiendo de la cantidad de vapor inhalado y el tiempo de exposición en la personas, complicaciones en la salud como molestias al respirar ascendiendo a efectos mas peligrosos asociando órganos importantes.

Se concluye, además, que una de las alternativas más viables para la disposición final de estos elementos sería la contratación de un Gestor Ambiental Calificado. Considerando que la entidad inspeccionada no cuenta con la capacidad operativa para el manejo adecuado de los residuos que se producen, sería un

problema complejo para la empresa distribuidora si se encargase del proceso completo de disposición final.

Sobre este aspecto, es importante mencionar que la cantidad de desechos producidos por focos ahorradores estaría en aumento y por ende la peligrosidad en el sector estaría en ascenso, así mismo se determinó que los riesgos a la salud y al medio ambiente recaen en un nivel serio, debido a los severos efectos ante la exposición ya que se ha constatado el estado inadecuado de las bodegas, esto permite figurar el tema en cuanto a una administración desorganizada.

Por esto, es importante acotar que con la guía de manejo se podrá obtener una estrategia rápida, mediante el cual se conseguiría organizar, informar y controlar las diversas actividades relacionadas con la disposición final de los focos, con el fin de lograr una adecuada gestión, previniendo y mitigando problemas ambientales.

Adicionalmente las lámparas en desuso son consideradas como desechos peligrosos y necesitan una gestión apropiada que cumpla con normativas nacionales e internacionales vigentes en cada etapa del tratamiento. CNEL, como empresa pública, se responsabiliza en cuanto a su gestión interna; sin embargo, a nivel de población no se realizan programas de tratamiento por lo que repercute en el futuro como problemas de contaminación en cuanto al aumento del residuo y de su contenido en especial.

Es por esto, que se recomienda además, la implementación de medidas en cuanto al reciclado de lámparas, la cual debe ser manejado e impulsado como un proyecto indispensable y de carácter urgente, como un modelo de viabilidad para

la comunidad ya que es responsabilidad de todos contribuir con estos procesos,
que conllevan a la disminución de emisiones de mercurio.

Bibliografía

- Censos, I. (2010). *Resultados*. [online] Instituto Nacional de Estadística y Censos. Recuperado de: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/resultados/> [Citado 5 Junio. 2016].
- Energia.gob.ec. (2008). *Eficiencia Energética Sector Residencial | Ministerio de Electricidad y Energía Renovable*. [online] Recuperado de: <http://www.energia.gob.ec/eficiencia-energetica-sector-residencial/> [Citado 5 Junio. 2016].
- Sectores Estratégicos. (2011). *Rendición de Cuentas 2011*. [online] Recuperado de <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Rendicion-de-Cuentas-2011-Sectores-Estrategicos-Impreso.pdf> [Citado 5 Junio. 2016].
- Andes.info.ec. (2014). *Ecuador entregará 800 mil focos ahorradores para incentivar el ahorro de energía en la población | ANDES*. [online] Recuperado de: <http://www.andes.info.ec/es/noticias/ecuador-entregara-800-mil-focos-ahorradores-incentivar-ahorro-energia-poblacion.html> [Citado 5 Junio. 2016].
- Organización Mundial de la Salud. (2011) / *Preguntas frecuentes: el mercurio y la salud*. [online] Recuperado de: http://www.who.int/phe/chemicals/faq_mercury_health/es/ [Citado 5 Junio. 2016].
- United Nations Environment Programme. (2013). *Nuevo tratado mundial limita las emisiones y liberaciones de mercurio y establece controles*. [online] Recuperado de: <http://www.unep.org/newscentre/Default.aspx?DocumentID=2752&ArticleID=9647&l=es> [Citado 5 Junio. 2016].
- Molina, C. I., Gibon, F. M., Sánchez, Y., Achá, D., Benefice, E., & Guimaraes, J. R. D. (2010). Implicancia ambiental del mercurio en ecosistemas acuáticos de la Amazonía: Situación en Bolivia. *Revista Virtual REDESMA*, 4, 25. [Citado el 1 de octubre. 2016]
- Krabbenhoft, D. P., & Rickert, D. A. (1995). *Mercury contamination of aquatic ecosystems* (No. 216-95). US Geological Survey. [Citado el 1 de octubre. 2016].
- Weinberg, J., & Persistentes, O. (2010). Introducción a la Contaminación por Mercurio para las ONG. *Red Internacional de Eliminación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes (IPEN) Disponible en: http://www.ipen.org/ipenweb/documents/book/ipen%20mercury%20booklet_spanish.pdf*.
- Ministerio del Ambiente Ecuador. (2015). Acuerdo no. 061 Reforma del libro vi del texto unificado de legislación secundaria 2 -- Edición Especial No 316 - Registro Oficial.[online] <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/185880/ACUERDO+061+REFORMA+LIBRO+VI+TULSMA+-+R.O.316+04+DE+MAYO+2015.pdf/3c02e9cb-0074-4fb0-afbe-0626370fa108> .Citado 7 Junio. 2016].
- Acuerdo Ministerial 142 Listado Nacional de Sustancias Químicas Peligrosas (2012) [online]. Desechos Peligrosos y Especiales. http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/05/AM-142_Listados-SQP-DP-y-DE.pdf [citado el 1 de octubre.2016]
- Acuerdo Ministerial No. 026 Expídense los procedimientos para el Registro de generadores de desechos peligrosos, previo al licenciamiento ambiental, y para el transporte de materiales peligrosos (2008) [online]. http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/249439/AM+026++registro+generadores+desechos+peligrosos_gestión+y+transporte.pdf/b4c082ef-3816-46d5-83fd-8867aa297352 [citado el 1 de octubre.2016]
- Paredes Carrillo, L. F., Alvarez, P., & Liceth, F. (2012). *Modelo de Gestión de Pasivos Ambientales de Lámparas de Sodio y Mercurio en la Empresa Eléctrica Quito (EEQ) y Focos Ahorradores* (Doctoral dissertation, Quito, 2012.).
- Universidad Complutense de Madrid. (2007). *Manual de Gestión de Residuos Peligrosos*. [online] Recuperado de: <http://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-14-Manual%20de%20gestión%20de%20residuos.pdf> [Citado 7 Junio. 2016].
- Paredes Nieto, U. (2012). Propuesta de Manejo de los Residuos Químicos Líquidos Generados en los Laboratorios para Alimentos del Instituto Nacional de Pesca.

- Orbe Bastidas, S. A. (2012). Diseño de un Proyecto de Gestión Integral de Residuos Sólidos Domésticos para la parroquia de Guayllabamba.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2010). *Sustancias nocivas y desechos peligrosos*. [online] Recuperado de: http://www.unep.org/pdf/Harmful_substances_sp.pdf. [Citado 7 Junio. 2016].
- Cando Ochoa, P. S. (2016). Modelo de gestión de riesgos en proyectos de inversión de la Subsecretaría de Energía Renovable del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable.
- Universidad de Salamanca. (2011). *Manual de Gestión de Residuos Peligrosos*. [online] Recuperado de : http://www.usal.es/files/Manual_Gestión_Residuos_Peligrosos_0.pdf [Citado 7 Junio. 2016].
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de España. (2015). *Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR)*. [online] Recuperado de: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/participacion-publica/20150601pemarconsultapublica_tcm7-383820.pdf [Citado 7 Junio. 2016].
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2015). *Generación de Residuos Peligrosos*. [online] Recuperado de: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/materiales-y-actividades-riesgosas/residuos-peligrosos> [Citado 7 Julio. 2016].
- Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). (2006). *Manual de Difusión Técnica No 1. Gestión de los Residuos Peligrosos en el Perú*. [archivo PDF]. [Citado 7 Junio. 2016].
- De la Salud, A. M. (2010). Enfoque estratégico para la gestión de los productos químicos a nivel internacional: informe de la Secretaría.
- Vera, V., & Fabricio, L. (2012). Estudio técnico experimental de los efectos del empleo de focos ahorradores en instalaciones residenciales.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2015). *Módulo de Información Ambiental en Hogares 2015*. [online] Recuperado de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares_2014/Documento_tecnico_Modulo_Ambiental_Hogares_2014.pdf [Citado 15 Julio. 2016].
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN). (2012). *Disposición de Productos. Lámparas de Descarga en Desuso. Requisitos*. Primera edición. [online] Recuperado de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2632.2012.pdf> [Citado 15 Julio. 2016].
- Moya, J. V. (2010). Responsabilidad social. *Enfoque UTE, I(1)*, pp-90.
- Organización Mundial del Trabajo (OIT). (2010). *Principios laborales del Pacto Mundial de las Naciones Unidas Guía para empresas*. [online] Recuperado de <http://www.pactomundial.org/wp-content/uploads/2015/04/ppios-laborales-del-PactoMundial-guia-para-empresas.pdf> [Citado 20 Julio. 2016].
- Milan, N., Rosa, M., & Villarroel, M. (2009). Responsabilidad Social y Medio Ambiente. El Rol del Estado. *Trabajo Final para la obtención de título de Master en Gerencia y Administración, UDELAR, Setiembre*.
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable Ecuatoriano (MEER). (2012). *Informe de Rendición de cuentas 2012*. [archivo PDF]. Recuperado de <http://www.energia.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/10/7.8-Informe-Rendición-de-Cuentas-MEER-2012.pdf> [Citado 20 Julio. 2016].
- Mercurio 2: Qué efectos tiene el mercurio sobre la salud de las personas. Green Facts [online] 2012 [citado 2016-08-31] Disponible en: <http://www.greenfacts.org/es/mercurio/l-2/mercury-2.htm>
- United States Department of Labor (2006) [online]. *Occupational Safety and Health Standards. OSHAS 1910.1000 TABLA Z-2*. Recuperado de https://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9993 [Citado 31 Agosto. 2016].