

UNIVERSIDAD NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR

ESCUELA DE CIENCIAS AMBIENTALES

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

MODALIDAD: Proyecto de Graduación

**OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE
LOS PROCESOS OPERATIVOS DE GRUPO BRITT, COSTA RICA**

**Trabajo de graduación sometido a consideración del Tribunal Examinador de la Escuela de
Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional para optar al grado de Licenciatura en
Ingeniería en Gestión Ambiental.**

Leonardo Quirós Vargas

Heredia, Costa Rica

Mayo, 2021

MIEMBROS DEL TRIBUNAL EXAMINADOR

.....

Nombre y apellidos

Decano de la Facultad de Ciencias de la Tierra y el Mar (o su representante)

.....

Nombre y apellidos

**Director de la Escuela de Ciencia
Ambientales (o su representante)**

.....

Nombre y apellidos

Tutor

.....

Nombre y apellidos

Lector

.....

Nombre y apellidos

Lector

.....

Nombre y apellidos Postulante

RESUMEN

El presente estudio pretende reducir de manera considerable la cantidad de residuos sólidos que Grupo Britt Costa Rica envía hacia rellenos sanitarios. Esto, mediante el establecimiento de propuestas de mejora que optimicen la gestión en la cadena de suministros, así como el ofrecimiento de herramientas que involucren a los colaboradores de la empresa en este tema. Para dicho propósito, se realizó un diagnóstico del manejo que reciben los residuos sólidos, el cual abarca un estudio de generación y composición de los residuos, mapas de procesos, entrevistas, entre otros. A partir del diagnóstico realizado, se logró determinar que las principales oportunidades de mejora se encuentran relacionadas con tres temas: a) la evaluación de técnicas para el tratamiento y disposición final de los residuos orgánicos generados b) la redistribución de los espacios e incorporación de categorías de residuos sólidos en el centro de acopio con su respectiva rotulación, así como el establecimiento de una estrategia para registrar los residuos sólidos que ingresan y salen, segregados por ubicación, área o proceso c) la educación ambiental e involucramiento de los colaboradores en el proceso. Con el fin de atender las oportunidades de mejora mencionadas, se realizó un análisis técnico y financiero de tres técnicas distintas para el tratamiento de residuos orgánicos. También se elaboraron planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) para cada una de las ubicaciones, acompañados de un instructivo en donde se detalla cómo se debe realizar la segregación, transporte, almacenamiento, registro y disposición final de los residuos sólidos. Sumado a lo anterior, se realizó un ajuste en la asignación de los espacios del centro de acopio, se incorporaron nuevos recipientes con su respectiva rotulación y se fortalecieron los procesos de capacitación a nuevos colaboradores.

Palabras clave: diagnóstico, tratamiento, disposición de residuos, educación ambiental, gestión.

DEDICATORIA

A mi madre, Hannia Vargas Corrales, quien siempre me inspiró y fue un ejemplo de superación sin importar el tamaño de las adversidades. La persona más importante en mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mis familiares, por todo el apoyo recibido durante este proceso y por siempre creer en mí.

Al ingeniero Jesús Jiménez, por confiar en mí y darme la oportunidad de llevar a cabo este proyecto en una empresa con tanto prestigio e involucramiento ambiental.

Al biólogo Julián Rojas Vargas y a Javier Rodríguez, por todo el tiempo y conocimiento que me ofrecieron.

A Seiling Vargas Villalobos, por guiarme y apoyarme en el desarrollo de la investigación.



Tabla de contenido

RESUMEN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
1. INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	3
<i>Objetivo General.....</i>	3
<i>Objetivos específicos.....</i>	3
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. IMPACTOS AMBIENTALES ASOCIADOS A LOS RESIDUOS SÓLIDOS	3
2.2. IMPACTOS SOCIO-ECONÓMICOS POR EL INADECUADO MANEJO DE RESIDUOS	5
2.3. ESFUERZOS INTERNACIONALES PARA INCENTIVAR EL MANEJO RESPONSABLE DE RESIDUOS.....	6
2.4. SITUACIÓN NACIONAL EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	9
2.5. LEGISLACIÓN NACIONAL PARA MEJORAR LA SITUACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	10
2.6. RETOS PENDIENTES.....	12
3. METODOLOGÍA.....	13
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	14
3.2.1. <i>Paso 1: Descripción de aspectos generales de la empresa</i>	15
3.2.2. <i>Paso 2: Situación ambiental de la empresa.....</i>	15
3.2.3. <i>Paso 3: Mapeo de entradas y salidas por proceso</i>	15
3.2.4. <i>Paso 4: Estudio de composición y generación de residuos sólidos.....</i>	15
3.2.5. <i>Paso 5: Evaluación de los gestores encargados del tratamiento y disposición final de los residuos</i>	16
3.2.6. <i>Paso 6: Verificación del grado de cumplimiento de la legislación vigente asociada a residuos sólidos</i>	16
3.2.7. <i>Paso 7: Análisis FODA.....</i>	16
3.3. FASE II: EVALUACIÓN DE PRE-VIABILIDAD DE LAS ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	17
3.3.2. <i>Paso 2: Determinación de la viabilidad económica.....</i>	17
3.4. FASE III: ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS Y PLANES DE ACCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	18
3.4.1. <i>Plan de acción o instructivo para la optimización de la gestión integral de residuos sólido</i>	18
3.4.2. <i>Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).....</i>	18
4. RESULTADOS	19
4.1. FASE I: DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN INICIAL	19
4.1.1. <i>Aspectos generales de la empresa</i>	19
4.1.2. <i>Mapeo de entradas y salidas por proceso</i>	21
4.1.3. <i>Estudio de composición y generación de residuos</i>	22

4.1.4. Evaluación de los gestores autorizados.....	30
4.1.5. Cumplimiento de normativa asociada a residuos sólidos	34
4.1.6. Análisis FODA.....	41
6.1.7. Determinación de las principales oportunidades de mejora	43
4.2. FASE II: EVALUACIÓN DE PRE-VIABILIDAD DE LAS ESTRATEGIAS PARA EL MEJORAMIENTO EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	45
4.2.1. Análisis técnico.....	46
Tamaño y capacidad requeridos por el sistema	46
4.2.2. Estudio Financiero.....	57
4.3.1. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	70
Instructivo para el manejo óptimo de los residuos sólidos.....	72
Centro de acopio.....	82
Educación ambiental	87
5. CONCLUSIONES.....	90
6. RECOMENDACIONES.....	91
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	93
8. ANEXOS.....	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	20
Tabla 2	23
Tabla 3	32
Tabla 4	35
Tabla 5	42
Tabla 6	43
Tabla 7	46
Tabla 8	47
Tabla 9	48
Tabla 10	50
Tabla 11	54
Tabla 12	55
Tabla 13	56
Tabla 14	57
Tabla 15	58
Tabla 16	59
Tabla 17	61
Tabla 18	61
Tabla 19	62
Tabla 20	63
Tabla 21	64
Tabla 22	65

Tabla 23	66
Tabla 24	69
Tabla 25	74
Tabla 26	78
Tabla 27	175
Tabla 28	178
Tabla 29	181
Tabla 30	182
Tabla 31	184
Tabla 32	186
Tabla 33	189
Tabla 34	191
Tabla 35	195
Tabla 36	199
Tabla 37	204
Tabla 38	209

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....12

Figura 2.....21

Figura 3.....22

Figura 4.....24

Figura 5.....25

Figura 6.....25

Figura 7.....26

Figura 8.....27

Figura 9.....28

Figura 10.....29

Figura 11.....30

Figura 12.....38

Figura 13.....39

Figura 14.....39

Figura 15.....40

Figura 16.....41

Figura 17.....49

Figura 18.....50

Figura 19.....52

Figura 20.....53

Figura 21.....75

Figura 22.....75

Figura 23	76
Figura 24	76
Figura 25	77
Figura 26	79
Figura 27	82
Figura 28	83
Figura 29	83
Figura 30	84
Figura 31	86
Figura 32	86
Figura 33	87
Figura 34	87
Figura 35	90
Figura 36	169
Figura 37	205
Figura 38	206
Figura 39	207
Figura 40	207
Figura 41	208
Figura 42	210

1. INTRODUCCIÓN

Según indica la Contraloría General de la República (2017), durante el año 2014, del total de los residuos sólidos recolectados por los 81 gobiernos locales, únicamente se recuperó el 1,26%; es decir, de 961,5 mil toneladas recolectadas, apenas 12,1 mil toneladas se recuperaron para la valorización, mientras que las restantes 949,4 mil fueron enviadas a rellenos sanitarios y vertederos. Además, en zonas rurales en donde no se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos, es común que estos sean quemados, enterrados o incluso arrojados a ríos (Contraloría General de la República, 2017).

El tema de la incorrecta gestión de los residuos sólidos trae consigo múltiples impactos negativos en el ambiente, la sociedad y la economía nacional, por lo que es posible afirmar que, para que el Gobierno de Costa Rica cumpla con los compromisos ambientales adquiridos y logre alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para el año 2030, es imprescindible mejorar la eficiencia de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) tanto en hogares como en instituciones públicas y privadas.

Como indica el Programa Estado de la Nación (PEN) en su publicación del 2010, en el tema ambiental el aspecto que se ha visto mayormente afectado por la incorrecta gestión de residuos sólidos son los cuerpos de agua, debido a la infiltración de lixiviados o escorrentía que transportan compuestos químicos altamente persistentes y perjudiciales, estos compuestos químicos afectan a los organismos que habitan en los cuerpos de agua. Además, se ha determinado que la descomposición de materia orgánica presente en los residuos genera emisiones de gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático; lo mismo ocurre con la emisión de dioxinas y furanos producto de la quema descontrolada de residuos sólidos domiciliarios. Sumado a esto, el impacto de los residuos sólidos sobre el suelo ocasiona la alteración de sus propiedades físicas, químicas y su fertilidad, por la presencia de aceites, grasas, metales pesados, ácidos, entre otros (Jiménez, 2013).

En cuanto a la temática social, es indispensable implementar sistemas eficaces de manejo de residuos con el fin de evitar la proliferación de vectores transmisores de enfermedades. En este sentido, según el *Informe de la Evaluación Regional de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe* (EVAL), publicado en el 2010 por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), cuando los residuos sólidos son expuestos a ciertas condiciones climáticas, aumentan las probabilidades de manifestaciones negativas en la salud de la población, a causa de

vectores transportadores de enfermedades como dengue, leptospirosis, trastornos gastrointestinales, dificultades respiratorias, infecciones dérmicas, entre otros.

Por su parte, el tema económico también se ve afectado a partir de la problemática ambiental y social analizada anteriormente; esto como consecuencia de la generación de costos externos sociales y ambientales que suelen ser muy altos y difíciles de calcular o estimar.

El presente trabajo se enfoca en Grupo Britt, una empresa dedicada al negocio del café, chocolates, confitería y experiencias únicas de *travel retail*. Esta compañía cuenta con más de 30 años de existencia y posee una gran trayectoria en sostenibilidad, pues ha asumido compromisos con el ambiente, la legislación costarricense y los requisitos legales que el Gobierno Central ha venido estableciendo desde el año 2006, con la intención de mejorar la administración de los residuos.

Sin embargo, el cumplimiento del marco legal ha presentado una serie de dificultades a lo largo del tiempo, debido a la escasez de datos confiables sobre cobertura, rendimiento, infraestructura, equipamiento, inversiones y fuentes de financiamiento. Esta situación se presenta tanto a nivel local como nacional y ha implicado que las organizaciones hayan tenido que invertir una gran cantidad de tiempo y recursos para determinar información sobre dichos aspectos, darles seguimiento y atenderlos con el objetivo de avanzar progresivamente con lo establecido por ley.

La organización Grupo Britt tiene pendiente mejorar el proceso de recuperación y valorización de residuos sólidos, debido a que en la actualidad se aprovecha aproximadamente el 60% de la totalidad. A través de este estudio, la compañía busca determinar la composición del 40% restante y, de esta forma, reducir lo enviado a rellenos sanitarios.

De esta manera, el origen de este proyecto se encuentra en la motivación del Grupo Britt y su capacidad de disponer de la información y recursos necesarios para desarrollar una moderna y consolidada gestión integral de los residuos sólidos; además de su interés por establecer la prioridad a seguir según el orden jerárquico en el que se deben realizar el manejo de los residuos, de forma tal que, por un lado, se contribuya con el marco de la mejora institucional continua y, por otro lado, la empresa pueda aportar a las metas país de lograr un desarrollo sostenible y neutro en emisiones de dióxido de carbono.

Para lograr esto, se trabajó con la totalidad de residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios, como resultado de las actividades realizadas en Grupo Britt, específicamente, en las sedes de: Mercedes Norte, Barrio Jesús de Santa Bárbara, Oficinas de Servicio Compartido, Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós, durante el periodo de setiembre y octubre del año 2018.

Objetivos

Objetivo General

- Optimizar la gestión integral de residuos sólidos de Grupo Britt Costa Rica, mediante la evaluación de sus procesos, con el fin de reducir la disposición en rellenos sanitarios.

Objetivos específicos

- Generar un diagnóstico del estado actual en el manejo de los residuos sólidos en Grupo Britt, para la identificación de oportunidades de mejora, mediante el mapeo de entradas y salidas.
- Evaluar la factibilidad técnica y económica de las estrategias para el manejo de los residuos sólidos que serán insumo en el rediseño del plan de gestión integral de residuos sólidos.
- Estructurar las acciones necesarias para la optimización del manejo de residuos sólidos de acuerdo con las oportunidades de mejora, en búsqueda de la certificación *cero residuos a rellenos sanitarios*.

2. MARCO TEÓRICO

La generación de residuos sólidos ha estado presente a lo largo de la historia como un efecto del desarrollo humano, producto de la utilización de recursos naturales para su supervivencia y satisfacción de necesidades diarias. Antiguamente, los residuos que se producían se integraban rápidamente a la naturaleza sin presentar problemas notorios, debido a la reducida cantidad generada por la población existente. Durante la revolución industrial en la segunda mitad del siglo XVIII, se reformó la perspectiva que se tenía sobre los residuos, por la demanda de energía a gran escala y la intensificación extractiva de recursos naturales. Esto causó un aumento significativo en la generación de residuos a nivel mundial, al mismo tiempo que se comenzaban a manifestar sus impactos negativos.

2.1. Impactos ambientales asociados a los residuos sólidos

Tal y como lo ha demostrado la historia, es evidente que la problemática relacionada con los residuos sólidos se ha ido presentando como resultado del acelerado crecimiento poblacional, los hábitos de consumo y el hecho de no disponer de sistemas eficaces para el manejo, tratamiento y disposición final de los mismos. Por *tratamiento* entiéndase el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante las cuales se modifican las características de los residuos; esto conlleva transformaciones físicas o químicas que buscan disminuir su impacto en el ambiente y la salud pública. *Disposición final*, por su parte, se refiere a la última etapa del proceso del manejo de los residuos sólidos en la cual estos son dispuestos de forma definitiva y sanitaria (*Reglamento n. °36093*, 2010); de este proceso se generan efectos directos, como la producción de malos olores,

contaminación, presencia de plagas y acumulación de residuos con malas prácticas de higiene ambiental (Alam y Ahmade, 2013).

Para comprender mejor esta problemática, también es necesario conocer la definición de *residuo*. En la *Ley n. °8839* (2010) se define como *residuo* cualquier material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él, y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados. Además, algunos de estos poseen una composición química, física y/o biológica con la capacidad de provocar efectos perjudiciales de diversa magnitud en el ser humano y el medio ambiente, los cuales son denominados *residuos peligrosos* (*Ley n. °8839*, 2010).

Desde el momento que se desechan los residuos en el ambiente, estos comienzan a experimentar una serie de procesos de descomposición; tales procesos convierten la materia en subproductos que se presentan de manera líquida y gaseosa llamados *lixiviados*, los cuales poseen propiedades sumamente perjudiciales para los distintos componentes ambientales (Pellón, López, Espinosa y González, 2015). Dentro de los medios afectados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos, se pueden mencionar los siguientes:

Recurso hídrico

El aspecto que se ha visto mayormente afectado por la inadecuada gestión de los residuos sólidos son los cuerpos de agua. Esta contaminación ocurre por la disposición directa de residuos o por la infiltración o escorrentía de lixiviados que transportan compuestos químicos altamente persistentes y perjudiciales, los cuales afectan a los organismos que habitan estos ecosistemas (Alam y Ahmade, 2013).

Atmósfera

En un estudio realizado por Herrera, Rojas y Anchía (2018), se identificó que los desechos depositados en la naturaleza sin ningún tipo de tratamiento emiten una serie de contaminantes a la atmósfera, como producto de su proceso de descomposición que, generalmente, comprende cuatro fases. La fase I corresponde a la descomposición del oxígeno que forma parte del aire atrapado en los residuos; en esta etapa, se genera mayoritariamente dióxido de carbono (CO_2), amoníaco (NH_3) y agua (H_2O). Una vez consumido todo el oxígeno, se inicia la fase II conocida con el nombre de fase ácida, la cual se lleva a cabo mediante un proceso anaerobio marcado por la producción de lixiviados con altos contenidos de ácidos grasos, al tiempo que se emiten gases constituidos mayoritariamente por dióxido de carbono y nitrógeno no consumido. Posteriormente, en las fases III y IV se da la producción de biogás a través de la transformación de los ácidos grasos, con lo cual se presenta un aumento del pH y una disminución en la concentración de lixiviados. Adicionalmente, en el proceso de

descomposición también se generan malos olores y gases de efecto invernadero (GEI) que propician el aumento de la temperatura global y el deshielo en los polos. También se puede generar la emisión de dioxinas y furanos como producto de la quema descontrolada de residuos sólidos domiciliarios.

Suelo

La contaminación de los suelos ocurre primordialmente por la incorporación de lixiviados que contienen aceites, grasas, metales pesados y ácidos que afectan la fertilidad y la microfauna que los habita (lombrices, bacterias, hongos, musgos, entre otros), lo cual incrementa el proceso de desertificación del suelo. Además, la acumulación de residuos en áreas verdes evita la recuperación de flora e incrementa la presencia de plagas y vectores que transmiten enfermedades, como ratas, palomas, cucarachas, moscas y mosquitos (Jiménez, 2013)

2.2. Impactos socioeconómicos por el inadecuado manejo de residuos

El ser humano en su interacción con la naturaleza ha sufrido las consecuencias del deterioro ambiental provocado por el inadecuado manejo de residuos. En este sentido, según el *Informe de la Evaluación Regional de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe* (OPS, AIDIS y BID, 2010), los residuos sólidos poseen una serie de propiedades físico-químicas que, al exponerse a ciertas condiciones climáticas, existe una alta probabilidad de manifestaciones negativas en la salud, por vectores transmisores de enfermedades como dengue, leptospirosis, trastornos gastrointestinales, dificultades respiratorias, infecciones dérmicas y otros problemas que, en ocasiones, se agudizan aún más por el difícil acceso a servicios de saneamiento básicos. A esto se suma el deterioro del paisaje por la presencia de residuos en lugares expuestos, lo cual también afecta la salud y la calidad de vida de los seres humanos, ya que puede llegar a generar estrés, dolor de cabeza, problemas psicológicos, trastornos de atención, disminución de la eficiencia laboral y mal humor.

Según el *Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos (2016-2021)* (Ministerio de Salud, 2016b), el tema económico también se vería afectado a partir de la problemática analizada anteriormente, pues la generación de costos externos sociales y ambientales suelen ser muy altos y difíciles de calcular. Algunos ejemplos de estos son:

Inundaciones

Los residuos en calles, lotes y otros sitios públicos, en la mayoría de las ocasiones, son arrastrados por la lluvia a ríos, quebradas o alcantarillado público. Esto provoca taponamientos que en épocas de invierno causan inundaciones. Este problema, implica pérdidas materiales y genera daños en infraestructura, zonas de cultivo, etc.

Altos costos de tratamiento del recurso hídrico

Cuando las fuentes de agua son contaminadas por cualquier elemento, incluyendo los residuos sólidos, el agua debe pasar por un proceso de tratamiento para que el ser humano pueda utilizarla para su consumo, en el riego de cultivos o para cualquier actividad en la que se necesite emplear este recurso. Estos procesos de tratamiento requieren de inversiones muy altas para su operación y mantenimiento.

Impacto en el sector turístico

Como se mencionó anteriormente, el manejo inapropiado de los residuos afecta la estética del paisaje, esto provoca una disminución de visitas turísticas en zonas afectadas.

Afectación en actividades productivas

Los residuos y contaminantes que llegan a depositarse en ríos son transportados hacia el océano y terminan afectando ecosistemas como manglares, lagunas y zonas costeras; también perjudican arrecifes y las especies acuáticas que los habitan, lo cual influye negativamente en las actividades económicas relacionadas, como la pesca, la recreación, etc.

Costos de salud poblacional

Son originados por la atención de infecciones y/o enfermedades derivadas de una mala gestión de residuos; como se ha mencionado anteriormente, la mala gestión de residuos genera la proliferación de vectores transmisores de enfermedades.

2.3. Esfuerzos internacionales para incentivar el manejo responsable de residuos

A partir de esta problemática, múltiples organizaciones internacionales han venido realizando esfuerzos para incentivar a las empresas públicas y privadas a medir, mitigar, evitar, reducir y controlar los residuos que generan sus procesos o productos mediante la aplicación de responsabilidad ambiental y social empresarial.

Por lo general, a las empresas se les reconocen estos esfuerzos mediante certificaciones y sellos que demuestren que han erradicado la disposición de los residuos en vertederos, y que aportan a un ciclo virtuoso en el que los materiales pueden ser reutilizados o aprovechados de distintas formas, en lugar de desecharlos. Algunas de las organizaciones globales que se suman a realizar este tipo de reconocimientos son: True y Carbon Trust. Dichas instituciones ofrecen distintas categorías de certificaciones para reconocer, por ejemplo, la minimización de residuos que se envían a vertederos, así como la buena medición, manejo y reducción de residuos.

Algunas de estas certificaciones son más exigentes que otras, en el caso de TRUE cuenta con una metodología establecida de puntuación que se divide en 4 categorías de certificación. Desde este

punto de vista, para lograr certificar un proyecto se debe obtener un mínimo de 31 puntos y cuenta con un máximo de 81, la cual también debe cumplir con 7 requisitos mínimos, entre ellos, desviar al menos el 90,1% de los residuos de rellenos sanitarios en el que no se incluya incineración durante al menos un año. (True, comunicación personal, 1 de agosto, 2019). A diferencia de True, Carbon Trust no cuenta con una metodología establecida y únicamente otorga el reconocimiento a las empresas que evitan que el 100% de sus residuos sean dispuestos en vertederos o rellenos sanitarios durante al menos un año (Carbon Trust, 2018); justamente, esta es la meta que se tiene planteada con el presente trabajo, debido a la gran cantidad de beneficios que se adquieren mediante estos reconocimientos. A continuación, se mencionan algunos de los beneficios principales:

- Mejoramiento de la imagen y reputación de la empresa ante sus clientes y ante la sociedad
- Apertura de nuevos mercados internacionales y, por ende, una mayor oportunidad de crecimiento y expansión en el mercado
- Posibilidad de captar clientes sensibles ante el tema del equilibrio ambiental.
- Ahorro en el tratamiento de residuos
- Aseguramiento del control y cumplimiento de la mayor cantidad de requisitos legales relacionados con el tema

El éxito para alcanzar el galardón *zero waste* (o cero basura) tanto en comunidades como a nivel empresarial alrededor del mundo se ha llevado a cabo bajo estrictas legislaciones, controles frecuentes y consumidores más conscientes. Esto debido a que *zero waste*, como su nombre lo indica, busca eliminar por completo los residuos que son enviados a los botaderos, rellenos sanitarios e incineradores, mediante la aplicación de las 4 R's para el rediseño de productos y servicios, de forma tal que los recursos utilizados puedan ser reducidos, reutilizados y reciclados. Para esto, se deben considerar en todo momento los ciclos de vida de los productos y servicios.

A pesar de que la mayoría de los esfuerzos de *zero waste* en las empresas se han enfocado en los residuos sólidos ordinarios (aquellos que usualmente serían enviados a los botaderos o rellenos sanitarios), una visión integral de esta tendencia no debe limitarse a estos, como erróneamente se suele pensar. Además de reintegrar los materiales a ciclos cerrados, esta labor debe acompañarse de estrategias de cero residuos tóxicos, cero residuos peligrosos, cero aguas residuales (por encima de los parámetros legal y ambientalmente aceptados) y cero emisiones a la atmósfera (enfocado principalmente en emisiones tóxicas, peligrosas y de gases de efecto invernadero). Algunas de las estrategias que se han implementado para lograr una reducción de residuos en las empresas son las siguientes:

- Trazabilidad del flujo de los materiales para buscar posibilidades de mejorar la minimización de residuos.
- Realización de auditorías de los procesos, con el objetivo de implementar el concepto *cero basura*.
- Priorización de las actividades para la reducción de residuos, mediante la instalación de sistemas para una gestión adecuada.
- Capacitación a los colaboradores sobre cultura sustentable.
- Extensión de las prioridades de la gestión de residuos a toda la cadena de suministro.

Un claro ejemplo de éxito para lograr la generación de cero residuos es la comunidad de Kamikatsu, en Japón. La ciudad japonesa es una comunidad de 1 700 personas, en la cual se ha llevado a cabo una continua educación ambiental en la población para alcanzar este logro tan importante. El programa *zero waste* inició en el 2003 mediante una clasificación rigurosa de los residuos en más de 30 categorías, con lo cual han logrado que el 80% de los residuos se logren reciclar, reutilizar o aprovechar para ser transformados en composta. Sumado a esto, la ciudad cuenta con una tienda *kuru-kuru* ('circular' en japonés), donde sus habitantes pueden llevar objetos y traer otros de forma gratuita, de forma tal que se impulsa la reutilización. Además, las mujeres locales que se dedican a la artesanía aprovechan objetos descartados para la elaboración de sus productos (Presidencia de la República de Costa Rica, 2019).

Otro ejemplo, pero a nivel empresarial, es el caso de Caterpillar. Esta empresa cuenta con operaciones en muchos países a nivel global, por lo que generan cientos de toneladas de residuos cada año. Sin embargo, desde el 2008 la empresa estableció el objetivo de enviar cero residuos a vertederos, para esto se propuso disminuir la generación de materiales que no son necesarios y reutilizar o reciclar todo lo demás. Para marzo del 2009, los nuevos procesos mejoraron rápidamente en cuanto a reciclaje, hasta el punto de que, en octubre del 2010, el sitio pudo registrar un año completo de 100% de reciclaje (Caterpillar Inc, 2010).

Para alcanzar estos resultados, en las instalaciones de *Cat Logistics Desford* se implementaron las siguientes estrategias:

- Adopción de una mayor cantidad de categorías de clasificación de residuos, de forma tal que pasaron de las 6 categorías originales a más de 30 en la actualidad. Esto aumenta las oportunidades de reciclaje.
- Muchas de las categorías de residuos se compactan, lo cual tiene muchas ventajas, incluido un mayor peso por volumen y menores costos de transporte.

- Reducción del transporte involucrado en un 50% al mover los desechos fuera del sitio. El mejor ejemplo es el envío de cartón, anteriormente era de solo 2 toneladas por vehículo, pero actualmente ha logrado aumentar las cargas a 22 toneladas por vehículo, una mejora de 11 veces.
- El estudio continuo de la industria del reciclaje. Esto ha permitido que la organización aumente el reciclaje y rediseñe los productos para garantizar que se puedan reciclar y, de esta forma, obtener un ingreso económico de dicha actividad.

Como se ha podido observar mediante los casos expuestos anteriormente, para lograr una reducción significativa en la generación de residuos sólidos, ha sido necesario establecer estrategias bajo la premisa de la mejora continua, tanto en los procesos llevados a cabo por la empresa como en la educación ambiental de los colaboradores. Además, se ha evidenciado que a partir de estos esfuerzos se logran una serie de beneficios ambientales, sociales, económicos y de imagen.

2.4. Situación nacional en el manejo de residuos sólidos

En cuanto al contexto nacional, históricamente se les ha atribuido a las municipalidades la tarea de recolectar, manejar y disponer los residuos sólidos. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (en Ministerio de Salud, 2016a), la cobertura que abarca el sistema de recolección de residuos a nivel nacional fue de, aproximadamente, un 85% de los hogares; sin embargo, la diferencia entre las zonas urbanas y las rurales ha sido muy amplia. En la gran área metropolitana (GAM) la cobertura del servicio de recolección actualmente es de más del 90%, mientras que en áreas rurales es de menos del 50%, esto debido a las limitaciones económicas y de personal que presentan los municipios. Como resultado, el *Informe Estado del Ambiente* (MINAE, 2017) menciona que en algunas zonas rurales las personas se ven obligadas a quemar, enterrar, o lanzar los residuos a los ríos para deshacerse de ellos.

Adicionalmente, de acuerdo con los datos del Ministerio de Salud (2017), en el año 2006 Costa Rica generó aproximadamente 3 784 toneladas de residuos ordinarios por día; en el 2011, 3 955 toneladas diarias y, para el 2014, aproximadamente 4 000 toneladas diarias de residuos ordinarios o municipales. Como resultado, al final del periodo 2014, el país generó un total de 961,5 mil toneladas. De esta cantidad, un 55% corresponde a residuos orgánicos, un 15,5% a papel y cartón y un 11,5% a plásticos (Ministerio de Salud, 2016). Además, del total de los residuos sólidos recolectados por los 81 gobiernos locales, únicamente se recuperó el 1,26%, es decir, de 961,5 mil toneladas recolectadas en ese año, se recuperaron para la valorización apenas 12,1 mil toneladas; mientras que las restantes 949,4 mil toneladas fueron enviadas a rellenos sanitarios y vertederos a cielo abierto (Ministerio de

Salud, 2016a). Sumado a esto, de acuerdo con el *Informe del Estado del Ambiente* (MINAE, 2017) se estimó que en 31 cantones –lo cual representa un 40% del total– no se recuperan materiales valorizables, mientras que en 14 se recuperan menos del 1%.

Como se ha observado, el manejo y disposición de los residuos sólidos ha sido, desde hace mucho tiempo, uno de los grandes problemas nacionales. En este sentido, la disposición final de los residuos sólidos es un aspecto que, históricamente, ha presentado grandes deficiencias, ya que la mayoría de los sitios para esta actividad corresponden a botaderos a cielo abierto, los cuales no otorgan ningún tipo de tratamiento ni una disposición adecuada a los desechos finales. Desde esta perspectiva, es necesario evitar que la mayor cantidad posible de residuos sea depositada de dicha manera, debido a los impactos negativos que se generan en el ambiente y la salud pública.

Actualmente el país se encuentra en un proceso de transición para optar por mejores tecnologías para el tratamiento y disposición final de los residuos. Hoy en día, a nivel nacional se cuenta con 8 rellenos sanitarios, cantidad que se ha mantenido desde el año 2013. Sin embargo, el número de vertederos ha disminuido significativamente y se ha pasado de tener 36 vertederos en el 2013 a 28 en el 2014, y 23 para el año 2018. Además, Costa Rica pasó de depositar el 25% de los residuos en un vertedero a depositar el 20% (MINAE, 2017). Sumado a esto, la Secretaría Técnica Ambiental Nacional (SETENA) ha venido dando el visto bueno para la creación de nuevos rellenos sanitarios, tal es el caso de dos rellenos que estarán ubicados en Santa Cruz y Nicoya, Guanacaste, los cuales tendrán una vida útil de aproximadamente 25 años (Bosque, 2016).

2.5. Legislación nacional para mejorar la situación de los residuos sólidos

Ante la problemática y debilidades que ha presentado el manejo integral de residuos sólidos a nivel nacional, en 1973 se emitió la *Ley n. °5395* denominada *Ley General de Salud*, acto que se convirtió en uno de los primeros intentos de regulación. No obstante, dicha ley no contempla el tema de reducir la generación de residuos, sino que incentiva a que se dispongan finalmente en un relleno sanitario. Entiéndase por *relleno sanitario* a la técnica mediante la cual los residuos sólidos se depositan en celdas debidamente acondicionadas y, posteriormente, se esparcen, acomodan, compactan y cubren; el fin de los rellenos sanitarios es prevenir y evitar los daños a la salud y al ambiente causados por la contaminación de los cuerpos de agua, suelos y atmósfera; además, buscan impedir la propagación de vectores transmisores de enfermedades (*Reglamento n. °36093-S*, 2010). Actualmente, un alto porcentaje de los residuos fuera del GAM son depositados en vertederos; como ya se mencionó, esta es una forma de disposición que no cuenta con ninguna técnica que mitigue los efectos negativos causados al ambiente por su descomposición (Ministerio de Salud, 2016).

Posteriormente, con el objetivo de fortalecer la gestión de residuos en Costa Rica, desde el 2006 se han venido desarrollando una serie de reglamentos específicos asociados al tema. Un hito relevante en este sentido fue la elaboración del *Plan de Residuos Sólidos (PRESOL)*, oficializado en el 2007. Este plan fue elaborado a partir de un proceso consultivo con más de 400 actores; como resultado, se definieron 31 acciones estratégicas en el área y 10 planes municipales en distintos cantones del país. Sin embargo, cabe resaltar que el principal avance en este tema se logró con la publicación de la *Ley n. °8839 Para la Gestión Integral de Residuos* en julio del 2010.

La *Ley n. °8839* (2010) en el Artículo 6 define la *gestión integral de residuos* como el ‘conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final’. Además, se estableció el orden jerárquico en el que se deben realizar las diferentes etapas del manejo de los residuos (ver Figura 1), ya que se fijó la prioridad que deben tener las medidas para evitar, reducir y reutilizar los residuos. Por último, debe promoverse el aprovechamiento a través de la recolección selectiva y reciclaje de aquellos residuos valorizables, para después pasar al tratamiento y disposición final de aquellos residuos que económica y ecológicamente no son aprovechables.

Figura 1

Jerarquía para el manejo de Residuos Sólidos



Fuente: Ley n.º8839 (2010): *Ley para la Gestión Integral de Residuos*

Tomando como base la Ley n.º8839, se estableció la *Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021* (Ministerio de Salud, 2010), la cual opera a través del *Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2016-2021* (Ministerio de Salud, 2016b) y la *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR) 2016-2021* (Ministerio de Salud, 2016a). En este último documento, se establece como objetivo principal armonizar los sistemas de separación y recolección de residuos en el país, así como fortalecer la recuperación de residuos valorizables. Además, a partir de estas acciones se ha derivado un importante número de reglamentos técnicos con respecto al manejo y la disposición final de diferentes categorías de residuos como, por ejemplo, los residuos médicos, residuos electrónicos y residuos peligrosos. Esto ha dado como resultado un marco jurídico moderno que ofrece una visión más intersectorial en salud, protección del ambiente y aspectos socioeconómicos.

2.6. Retos pendientes

A partir de los esfuerzos que se mencionaron en la sección anterior, se ha podido observar una ralentización en el aumento de la producción nacional de residuos en el periodo del 2011 al 2014, en

comparación con un crecimiento poblacional de un 1%; esto podría atribuirse a que en la actualidad cada vez hay una mayor cantidad de residuos que se recuperan en la fuente de generación. Sin embargo, existe consenso con respecto a los retos aún pendientes, muchos de ellos requieren de cambios de actitud en los habitantes como, por ejemplo, asumir una responsabilidad individual y colectiva, erradicar patrones de consumo insostenibles e informar y educar continuamente sobre el desempeño ambiental del país (Ministerio de Salud, 2016).

Un aspecto crítico en el tema es que el Estado aún no ha tomado un papel protagónico en el control de la cantidad y calidad de los residuos que generan los diferentes actores sociales. Un reflejo de esto es que los ciudadanos continúan teniendo hábitos de consumo insostenibles y realizando malas prácticas, tales como mezclar indiscriminadamente los residuos, hacer una disposición inapropiada de residuos peligrosos y acumular residuos sólidos ordinarios y peligrosos en lotes baldíos, orillas de ríos, lagos y mar. Sobre esto, según datos del INEC (en Ministerio de Salud, 2016a), aún existe un marcado rezago en las áreas rurales, en donde, un 10% de los hogares a nivel nacional quema sus residuos y otro 5% opta por enterrarlos. De ahí el rol clave que debe asumir el Gobierno para fortalecer la educación ambiental de una forma continua y sistemática.

Por su parte, en el sector privado, las empresas aún no asumen su cuota de responsabilidad en la generación y distribución de productos que generan residuos, en gran parte debido a las limitaciones económicas, de recurso humano y de conocimientos técnicos asociados al tema (MINAE, 2017a).

Dicho esto, es necesario mejorar el acceso a la información si se quiere avanzar con la búsqueda de soluciones a los problemas ambientales, incentivar el uso sostenible de los recursos y empoderar a los distintos sectores y segmentos de la sociedad costarricense; estos últimos, en conjunto, pueden aportar diversos enfoques y perspectivas que, además, deberían ser considerados en la construcción, implementación y evaluación de las políticas y programas ambientales. A esto se suma la importancia de la difusión del conocimiento experto o científico, el cual contribuye a la creación de conciencia alrededor de los problemas ambientales existentes, el impacto del ser humano en el ambiente y la necesidad de tomar acciones para solucionarlos.

3. METODOLOGÍA

En el presente proyecto se implementó una metodología de tipo descriptiva, a partir de la cual se realizó una caracterización de la zona de estudio, un diagnóstico y una evaluación, con el fin de calificar el desempeño de la empresa en cuanto a la gestión integral de residuos sólidos. La metodología empleada también es correlacional en tanto asocia la cantidad y tipo de residuos generados con los distintos procesos que se llevan a cabo en Grupo Britt.

A su vez, se implementó un enfoque mixto que integra en su mayoría aspectos cuantitativos, tales como: la generación de valores e indicadores de la situación inicial mediante la aplicación de encuestas, la estimación de tasas de generación y composición de residuos, y el análisis de viabilidad económica. Además, en menor cantidad se desarrollaron aspectos cualitativos, como la aplicación de entrevistas y listas de chequeo, con el propósito de formular los mapas de procesos e identificar el cumplimiento del marco normativo aplicable a la empresa.

3.1. Caracterización de la zona de estudio

Grupo Britt se fundó en Costa Rica en 1985. En sus inicios, la empresa se desempeñó en el tostado del grano oro de café con el objetivo de ofrecer a la población costarricense el acceso a productos con los mayores estándares de calidad (Grupo Britt, 2018). Posteriormente, en 1999, la compañía decidió expandirse con la elaboración de productos de chocolatería, así como la venta de recuerdos y *souvenirs* para viajeros.

Grupo Britt está conformada por dos grandes empresas mediante las cuales distribuye sus tareas, estas son: Café y Chocolates Britt y Morpho Travel Retail (Grupo Britt, 2018). Café y Chocolates Britt cuenta con aproximadamente 365 colaboradores que se encargan de la elaboración de sus productos de café y chocolates. Actualmente, las oficinas centrales se encuentran ubicadas en el distrito de Mercedes Norte de Heredia; cabe resaltar que Café y Chocolates Britt ha logrado expandir su producción fuera de nuestras fronteras, en países como Perú, Chile, Colombia, entre otros.

Por su parte, Morpho Travel Retail cuenta con cerca de 1 400 colaboradores que se encargan de la venta de productos Britt, así como de *souvenirs*, textiles, decoración, entre otros. Las oficinas centrales de Morpho Travel Retail se encuentran ubicadas en el distrito de Santa Bárbara de Heredia; estas se encargan de administrar más de 55 puntos de venta en todo el país, entre los cuales se incluyen los puntos en los aeropuertos internacionales Juan Santamaría y Daniel Oduber Quirós, así como distintos hoteles a nivel nacional. Grupo Britt también cuenta con oficinas ubicadas en el distrito de la Aurora de Heredia donde realiza labores administrativas.

3.2. Fase I: Diagnóstico de la situación inicial

En esta fase se identificaron las principales oportunidades de mejora para optimizar el manejo de los residuos sólidos generados por Grupo Britt. Para esto, fue necesario conocer aspectos fundamentales sobre la compañía, sus procesos y experiencias en temas ambientales; identificar el grado de conciencia ambiental por parte de los colaboradores; determinar el tipo y la cantidad de residuos sólidos generados por los diferentes procesos; y evaluar el cumplimiento con la normativa ambiental aplicable a la organización.

De esta forma, se diagnosticaron los residuos ordinarios, orgánicos y especiales generados por las cinco principales ubicaciones de la empresa: Oficinas Centrales (OC), Servicios Compartidos (SC), el Centro de Distribución localizado en Santa Bárbara de Heredia (CD) y los puntos de venta que operan en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (ATO SJO) ubicado en Alajuela y Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós de Liberia (ATO LIR).

3.2.1. Paso 1: Descripción de aspectos generales de la empresa

El diagnóstico inició con una conversación con Bruno Sibaja, quien se desempeña en el área de recursos humanos. Este colaborador brindó información sobre aspectos importantes de la empresa, tales como historia, visión, valores, procesos operativos, experiencias ambientales y aspectos de confidencialidad, los cuales son sumamente relevantes para el desarrollo del proyecto.

3.2.2. Paso 2: Situación ambiental de la empresa

Se realizó una entrevista estructurada al Ing. Jesús Jiménez, gestor ambiental de la empresa. Esta entrevista permitió obtener información sobre los antecedentes y esfuerzos realizados previamente por la compañía en relación con el manejo de residuos sólidos; esta información funcionó como insumo para el presente trabajo. También se identificaron actores claves del proceso, a los cuales se les aplicó entrevistas con el objetivo de reforzar la información otorgada por el ingeniero ambiental.

3.2.3. Paso 3: Mapeo de entradas y salidas por proceso

Se aplicó una herramienta conformada por una lista de chequeo en combinación con una entrevista estructurada (ver Anexo 1) a los encargados de supervisar o ejecutar los distintos procesos operativos que se realizan internamente en Grupo Britt. El fin de esto fue identificar las principales materias primas y residuos generados por cada uno de ellos. Además, durante el recorrido se indagó sobre detalles minuciosos del proceso, para obtener una expectativa amplia y lo más cercana posible a la realidad. Cada detalle se verificó visualmente y de manera personal.

3.2.4. Paso 4: Estudio de composición y generación de residuos sólidos

Para cuantificar los residuos sólidos, se tomó como base el *Decreto Ejecutivo n.º 37745-S* sobre la *Metodología para Estudios de Generación y Composición de Residuos Sólidos Ordinarios* (2013), así como la *Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios* elaborada por el Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA) (2012); sin embargo, debido a que dichas metodologías se encuentran enfocadas en estimar tasas de generación y composición a nivel municipal, se realizaron los siguientes ajustes:

Durante una semana (de lunes a sábado), se recolectaron datos diarios de la totalidad de residuos ordinarios sin necesidad de realizar cuarteo, ya que la cantidad de lo que se genera permite

realizarlo de esta manera. Así, los datos de actividad se trabajaron de forma segregada y se utilizó la matriz incorporada en el *Decreto Ejecutivo n. °37745-S* para el registro de residuos sólidos; en esta matriz, las tasas de generación y composición se separan a partir de la ubicación que se contempla en el alcance y, también, a partir de la categoría de residuos.

Para facilitar este proceso, el Gestor Ambiental se encargó de coordinar con las distintas ubicaciones, para que en cada una de ellas se facilitara un espacio y las herramientas necesarias; además, se encargó de indicarle a un encargado de mantenimiento que guardara y rotulara los residuos con la fecha de generación, para realizar la recolección de datos del estudio.

3.2.5. Paso 5: Evaluación de los gestores encargados del tratamiento y disposición final de los residuos

Se elaboró una matriz con la que se evaluó si cada uno de los gestores encargados del tratamiento y disposición final de los residuos se encuentran debidamente registrados y avalados por el Ministerio de Salud, también se evaluó el tipo de material que gestionan, los periodos de recolección de residuos, la responsabilidad con el cumplimiento de dichos períodos y, por último, si el pago por el servicio se adecua al presupuesto de la empresa.

3.2.6. Paso 6: Verificación del grado de cumplimiento de la legislación vigente asociada a residuos sólidos

A partir de la naturaleza de los residuos sólidos generados, se procedió a identificar y resumir en una matriz la normativa legal aplicable, las exigencias de cada una de estas, la situación real de la organización y su grado de cumplimiento. Para llevar a cabo esta labor, se tomó como referencia la *Matriz de normativa clasificada de acuerdo con los aspectos ambientales* elaborada por DIGECA (s.f.), específicamente respecto al manejo y la disposición final de diferentes categorías de residuos que se encuentran incluidas en esta.

3.2.7. Paso 7: Análisis FODA

Con la información recolectada hasta este paso, se procedió a elaborar un análisis FODA. En este análisis se pueden observar las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de la empresa en cuanto al manejo de residuos sólidos. Además, se seleccionaron las cinco principales oportunidades de mejora por cada ubicación.

Metas: Como resultado final de esta fase se espera obtener conocimiento sobre aspectos generales de la organización y las reglas para el desenvolvimiento del proyecto. También se espera obtener datos en forma de cuadros, gráficos, matrices e imágenes que permitan identificar oportunidades de mejora, según el grado de conciencia de los colaboradores en el manejo responsable

de los residuos sólidos, tasas de generación, indicadores ambientales, evaluación de los gestores de residuos y el grado de cumplimiento de legislación nacional vigente vinculada a residuos sólidos.

Recursos: dentro de los recursos considerados fundamentales para el desarrollo de esta fase se encuentran las listas de chequeo, la *Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios* elaborado por el Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA) (2012), plantillas en Excel y la *Matriz de normativa clasificada de acuerdo con los aspectos ambientales* elaborada por DIGECA (s.f.).

Materiales: algunos de los materiales identificados para llevar a cabo este proceso corresponden a un plástico negro con un tamaño suficiente para poder esparcir los residuos, guantes, mascarilla (en caso de residuos especiales o peligrosos), bolsas transparentes, balanzas, cámara, computadora, etiquetas, cintillos y algún colaborador de apoyo.

Limitaciones: un aspecto que podría limitar la calidad del presente trabajo es el grado de honestidad con el que los colaboradores atiendan las preguntas formuladas; ya que, por temor a dejar una mala imagen, estos podrían brindar información falsa sobre el manejo de los residuos sólidos.

3.3. Fase II: Evaluación de pre-viabilidad de las estrategias para el mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos

Previo a la elaboración del plan de acción y como un aspecto de suma importancia a la hora de proponer estrategias que beneficien el manejo de los residuos sólidos, se realizó un análisis para determinar la viabilidad técnica y económica de estas. Es importante mencionar que esta evaluación aplica para propuestas complejas o de inversiones superiores a los cien mil colones (₡100 000), debido a que en la empresa se deben justificar las inversiones que superan este monto.

3.3.1. Paso 1: Determinación de la viabilidad técnica

Se realizó una inspección visual y también se aplicaron entrevistas a actores claves de la empresa. De esta forma, se precisaron los recursos, experiencias, conocimientos y habilidades con los que se cuenta, las cuales, además, determinarán si es posible llevar a cabo las acciones propuestas para el manejo de los residuos sólidos, así como el éxito de estas.

3.3.2. Paso 2: Determinación de la viabilidad económica

Para llevar a cabo esta etapa fue necesario conocer algunos datos importantes, tales como el monto de la inversión, los costos operativos y los ingresos o ahorros que puede obtener la empresa a través de la ejecución de acciones o propuestas. Tomando en cuenta estos datos, se procedió a realizar un análisis costo-beneficio (B/C) para que la empresa pueda tomar decisiones.

Metas: Como producto de esta fase se espera determinar cuáles acciones serán descartadas y cuáles serán incluidas en el plan de acción, de acuerdo con la realidad de Grupo Britt.

Materiales y recursos: Para el desarrollo de esta fase se espera contar con algunos recursos, como el diagnóstico de la situación actual, computadora, calculadora, datos de inversiones y ahorros, conocimientos generales de la infraestructura de la empresa y presupuesto con el que se cuenta.

Limitaciones: La principal limitante está asociada a que las acciones o medidas a recomendar deben ser realizables, de modo que estas tienen que ser coherentes con las características de la empresa y con su presupuesto.

3.4. Fase III: Elaboración de documentos y planes de acción para la optimización de la gestión integral de residuos sólidos

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico inicial, se procedió a realizar dos planes de acción que se describen a continuación:

3.4.1. Plan de acción o instructivo para la optimización de la gestión integral de residuos sólido

Se diseñó un documento en donde se describe el proceso de segregación, almacenamiento, transporte, registro, responsables y los gestores autorizados que se consideran óptimos para el manejo de cada tipo de residuo; es decir, se desarrolló una metodología específica basada en la jerarquización para el manejo de los residuos, con el objetivo primordial de reducir, aprovechar al máximo y realizar una gestión de cero residuos a rellenos sanitarios para cada tipo de material.

3.4.2. Programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

Contar con Programas de Gestión de Residuos Sólidos actualizados para las distintas ubicaciones es un requisito de la legislación ambiental vigente. Por lo tanto, tomando en cuenta la realidad de cada ubicación, se identificaron las debilidades en el manejo de residuos, así como los desafíos, objetivos, indicadores, acciones correctivas, recursos y responsables para la ejecución de acciones correctivas. Los indicadores tienen como función establecer un punto de partida, esto para que, una vez que se ejecuten las acciones correctivas, se logre realizar mediciones de avance para cada oportunidad de mejora.

Metas. El producto final esperado para esta fase consta, por una parte, de un instructivo que permita una gestión eficaz de la totalidad de residuos generados. Este documento podrá ser consultado por los colaboradores en caso de tener alguna duda sobre la gestión de los residuos sólidos; el objetivo es que, en la medida de lo posible, ningún material sea enviado a vertederos o rellenos sanitarios, en miras de lograr una posterior certificación *cero basura*. Por otra parte, se busca contar con PGIRS

actualizados que permitan tener claro cuáles son las debilidades actuales, las acciones correctivas, metas, objetivos, responsables, así como medir el avance una vez que se comiencen a ejecutar dichas acciones.

Materiales y recursos. Para el desarrollo de esta fase será fundamental contar con la totalidad de productos obtenidos en la Fase I, así como con una computadora y con la colaboración del ingeniero ambiental de la empresa; esto para formular acciones y medidas correctivas que concuerden con la realidad de la empresa y que, por tanto, sean ejecutables.

Limitaciones. El principal obstáculo identificado para la elaboración del plan de acción es determinar a los responsables de ejecutar las labores de las distintas tareas; esto debido a que la mayoría de los colaboradores ya cuentan con un rol y con una serie de actividades que deben realizar como parte de la empresa; sin embargo, en coordinación con el encargado de Gestión Ambiental, se buscará una solución para esto.

4. RESULTADOS

4.1. Fase I: Diagnóstico de la situación inicial

4.1.1. Aspectos generales de la empresa

Grupo Britt es una empresa que mantiene actividades tanto productivas como administrativas; de modo que en sus procesos requiere de recursos y materia prima que posteriormente se transformarán en residuos. Para entender cómo se lleva a cabo el manejo de estos, es necesario identificar cuáles son los principales residuos que genera la empresa, así como los factores que intervienen en este proceso. En la Tabla 1, se observan las principales actividades que se desarrollan en cada una de las ubicaciones, además de las características físicas, la cantidad de colaboradores y la ubicación de estos; esta información permitirá la estimación de indicadores.

Tabla 1

Actividades, cantidad de colaboradores y características físicas de las infraestructuras que forman parte de Grupo Britt

Ubicación	Principales actividades	Cantidad de colaboradores	Área física (m²)	Ubicación
Oficinas Centrales (OC)	Producción de café, oficinas, <i>Coffee Tour</i> y restaurante	122	2 510 000 (251 ha)	Mercedes Norte, Heredia
Centro de Distribución (CD)	Producción de chocolates, centro de distribución, oficinas, taller de mantenimiento y centro de acopio	217	1 720 000 (172 ha)	Santa Bárbara, Heredia
Servicios Compartidos (SC)	RH, tesorería, contabilidad y activos fijos	86	390 (0,04 ha)	La Aurora, Heredia
Aeropuerto Juan Santamaría (ATO SJO)	Puntos de venta en <i>Travel Retail</i>	212	1 110 (0,1 ha)	Alajuela, Alajuela
Aeropuerto Daniel Oduber Quirós (ATO LIR)	Puntos de venta en <i>Travel Retail</i>	59	940 (0,09 ha)	Liberia, Guanacaste

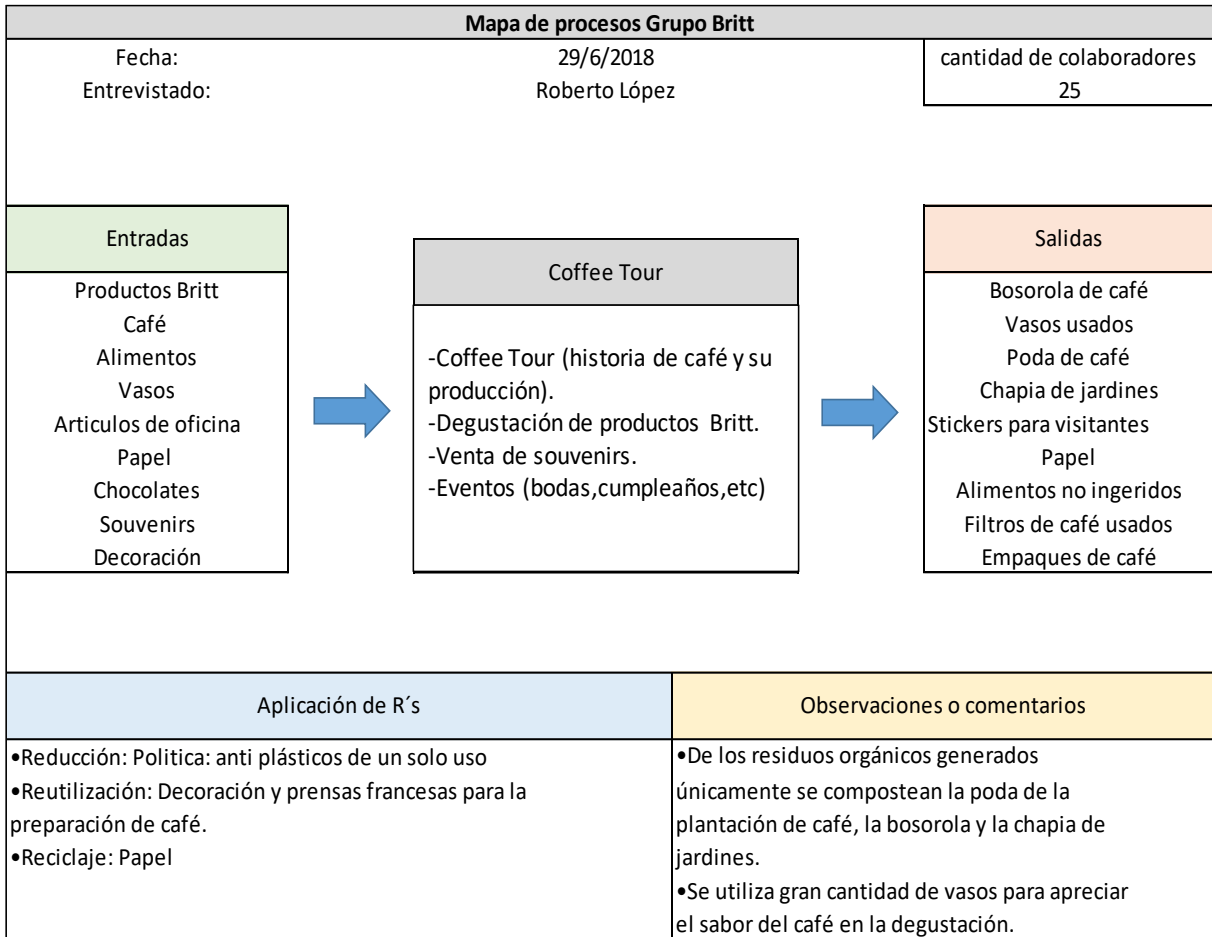
Fuente: elaboración propia

4.1.2. Mapeo de entradas y salidas por proceso

En este nivel se lograron asociar los residuos sólidos generados con cada una de las áreas de la empresa, gracias a la aplicación de una herramienta conformada por una lista de chequeo, en conjunto con una entrevista (ver Anexo 2) en cada uno de los procesos. Con la información recopilada se desarrollaron mapas de procesos, tal y como se presenta en la siguiente figura (ver Figura 2).

Figura 2

Ejemplo de mapa de proceso del Coffee Tour



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar, además de la identificación de insumos y salidas por proceso, se recolectó información adicional sobre la aplicación de la pirámide de jerarquización del manejo residuos por proceso, con el objetivo de conocer con mayor detalle la gestión de los mismos y alimentar el análisis FODA del Paso 7.

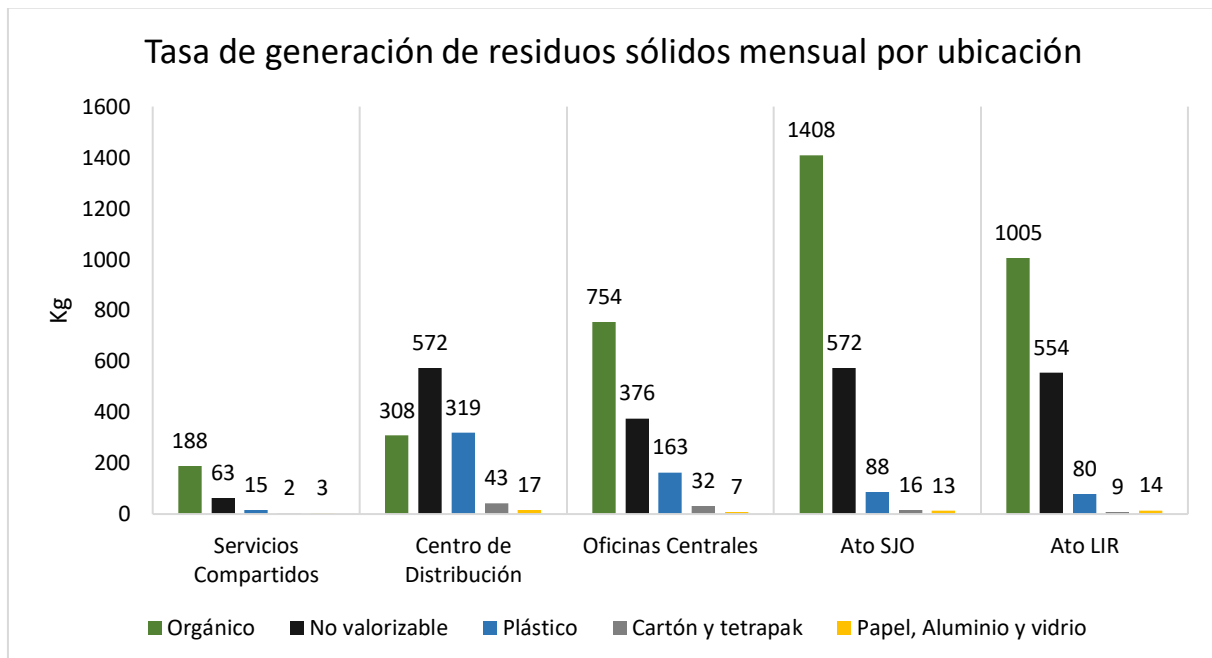
4.1.3. Estudio de composición y generación de residuos

Se logró estimar que la empresa, a través de sus cinco principales infraestructuras, genera aproximadamente 6 622 kg de residuos sólidos al mes; de estas infraestructuras, ATO SJO y ATO LIR son los que generan una mayor cantidad, con un aporte de 2 096 kg (32%) y 1 662 kg (25%), respectivamente. Seguido se encuentran OC y el CD con un aporte de 1 300 kg (20%) cada una, mientras que SC es la infraestructura de menor generación, con tan solo 2 72 kg (4%) al mes.

Dicha generación podría estar relacionada con la cantidad de personas con las que se cuenta en cada ubicación; en el caso de los aeropuertos, existe un mayor flujo de personas, además, en muchas ocasiones las personas realizan sus compras, ya sea de artículos o alimentos, y depositan sus residuos en los contenedores de la empresa. Para el caso de OC y CD, las cuales cuentan con tasas de generación muy similares a pesar de la amplia diferencia en el número de colaboradores, es importante destacar que en OC, en donde hay prácticamente la mitad de colaboradores que en CD, se reciben visitantes cada día en el *Coffee Tour*; en esta actividad, como ocurre en los aeropuertos, las personas suelen comprar sus artículos y alimentos, los cuales generan residuos que luego son depositados en los contenedores de la empresa; esto no sucede en CD y SC. A continuación, en la Figura 3 se muestra la composición y la contribución de cada categoría de residuos segregado por ubicación:

Figura 3

Tasa de generación de residuos ordinarios mensual por ubicación



Fuente: elaboración propia

Tomando en cuenta la información anterior, se elaboró la Tabla 2, en la cual se puede observar el porcentaje que aporta cada categoría al total de los residuos sólidos enviados a rellenos sanitarios.

Tabla 2

Composición de residuos sólidos por ubicación

Ubicación	Orgánico	No valorizable	Plástico	Cartón y tetrabrik	Papel, aluminio y vidrio
Servicios compartidos	69%	23%	6%	1%	2%
Centro de Distribución	24%	45%	25%	3%	1%
Oficinas Centrales	57%	28%	12%	2%	0%
ATO SJO	67%	27%	4%	1%	0%
ATO LIR	60%	33%	5%	1%	1%
Promedio	63%	28%	7%	1%	0%

Fuente: elaboración propia

La composición de los residuos sólidos generados por Grupo Britt es muy similar a la composición que arrojan los análisis realizados tanto a nivel nacional como a nivel latinoamericano, en la cual se destacan los residuos orgánicos como principal aportador. Sobre esto, de acuerdo con los datos del Ministerio de Salud (2016), un 55% de los residuos que son enviados a rellenos sanitarios corresponde a residuos orgánicos, un 15,5% a papel y cartón y un 11,5% a plásticos.

A nivel general, en Latinoamérica la cantidad de residuos alimenticios y/o de jardinería reportados se encuentra en un rango del 26,5% al 77,6%; en todos los casos, esta categoría figura como la de mayor aporte. Además, para el caso de materiales susceptibles de aprovechamiento, los plásticos representan la principal categoría que se ha desviado hacia rellenos sanitarios, pues presenta promedios de 10,20% (Hernández et al., 2016).

Figura 4

Estudio de composición y tasas de generación de residuos sólidos



Fuente: elaboración propia

A nivel de Grupo Britt, este elevado valor de residuos orgánicos obedece a que en los puntos de separación de las distintas instalaciones no se cuenta con una categoría de *residuos orgánicos*; como consecuencia, estos son enviados a rellenos sanitarios. Además, a pesar de que los residuos son separados en algunas ubicaciones en donde se preparan alimentos, la empresa no cuenta con un sistema de tratamiento o disposición final para los mismos, por lo tanto, de igual manera son enviados a rellenos sanitarios.

Figura 5

Ejemplo de residuos orgánicos enviados a rellenos sanitarios



Fuente: elaboración propia

La categoría de residuos que representa el segundo lugar en cuanto a la cantidad que aporta son los residuos no valorizables, con un promedio del 28%. Dentro de esta categoría destacan materiales como: servilletas sucias, vajilla desechable sucia, cartón sucio, facturas, papel *sticker*, plásticos sucios, guantes de vinilo, cubrebocas, gabachas y gran variedad de empaques trilaminados.

Figura 6

Ejemplo de residuos no valorizables



Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que gran cantidad de estos materiales podrían ser útiles para la elaboración de *compost* o ecoladrillos, siempre y cuando cumplan con las condiciones adecuadas. Esta opción se ha fortalecido durante los últimos años, ya que representa una técnica para reutilizar materiales que, por sus características o inapropiada gestión, son de difícil revalorización. Además, cabe destacar que esta técnica se puede llevar a cabo bajo un nulo o muy bajo costo.

La principal forma en la que se aprovechan los ecobloques es mediante la sustitución de los bloques de mampostería, utilizados en la construcción de objetos o infraestructuras. A nivel nacional, múltiples organizaciones no gubernamentales como, por ejemplo, *Enviajarme*, los han utilizado en proyectos relacionados con el embellecimiento y recuperación de parques recreacionales o, incluso, para la construcción de huertas comunitarias; algunas de estas opciones han sido consideradas por la misma Universidad Nacional para realizarlas próximamente en Campus Sostenible. Por su parte, Grupo Britt recientemente ha realizado algunos proyectos para la utilización de los ecobloques en la construcción de paradas de transporte público, tal y como se muestra en la Figura 7 y la Figura 8.

Figura 7

Ecobloque elaborado en Grupo Britt



Fuente: elaboración propia

Figura 8

Ejemplo de utilización de ecobloques



Fuente: elaboración propia

A nivel internacional, en términos de sostenibilidad, múltiples publicaciones muestran que en países como México, Colombia, Venezuela y Argentina se han desarrollado proyectos y experiencias motivadoras que promueven el cuidado del medio ambiente y que cumplen con los objetivos para un desarrollo sostenible. Dichos proyectos han tenido múltiples beneficios ambientales, sociales y económicos, gracias a la implementación de ideas creativas que apuestan por el ecobloque como alternativa.

La literatura muestra que el ecobloque es empleado en actividades que van desde la construcción de mesas, sillas, objetos para el hogar y huertas, hasta la construcción de hogares. Sin lugar a duda, esta última ha sido la opción más llamativa. En Bogotá, Colombia, la empresa Conceptos plásticos se dedica a producir viviendas a partir de ecobloques. Óscar Méndez, director de la compañía, menciona que esta nació en el año 2010 con la idea de ayudar a varias empresas de plástico a reutilizar sus excedentes y, a su vez, a ayudar a personas de zonas vulnerables de Bogotá (Barragán, Figueroa, Durán y Robayo, 2017).

Ahora bien, volviendo al estudio de generación y composición, se observó que existe un avance significativo en el tema del reciclaje debido a que durante el año 2019 se recuperaron aproximadamente 143 toneladas de materiales valorizables, mientras que, en el 2018, 2017 y 2016 se recuperaron, respectivamente, cerca de 168, 113 y 64 toneladas. Este avance se evidencia a través de la escasa cantidad de materiales aprovechables que se encontró en el estudio realizado.

Dentro de estos, el plástico es el de mayor aporte con un promedio del 7%, esto podría ser un efecto de la desinformación en los colaboradores sobre el tipo de plástico que es reciclable y sobre las características con las que este debe contar para su valorización. Por tal motivo, tal y como se observará más adelante, este representa un tema de suma importancia que debe ser abordado en las capacitaciones dirigidas hacia los colaboradores, en conjunto con la valorización de residuos orgánicos y/o compostables. En cuanto a las categorías de papel, aluminio y vidrio, debido a los bajos índices de generación, se decidió unificar los resultados tanto en la Figura 3 como en la Tabla 2 para obtener datos más comparables.

Figura 9

Entrega de residuos valorizables



Fuente: elaboración propia

Figura 10

Ejemplo de residuos valorizables encontrados



Fuente: elaboración propia

Un dato inusual ocurre en el caso de CD, en donde el mayor aporte es de materiales no valorizables, con un 46%. El segundo lugar se encuentra compartido por los residuos orgánicos y plásticos, ya que cada uno representa un 25%. Esto puede ser resultado de que una importante proporción de los residuos orgánicos se entregan a un gestor autorizado que se dedica al engorde de animales. En cuanto a los residuos plásticos, en la planta de procesamiento la materia prima e insumos ingresan en su mayoría en bolsas plásticas, las cuales posteriormente se desechan como no valorizables. Esto viene a reforzar la necesidad de fortalecer la educación ambiental de los colaboradores sobre este tipo de material, el cual presenta distintas formas de reutilización, así como de valorización, siempre y cuando cuente con las características adecuadas. Por ejemplo, se podrían reutilizar las bolsas plásticas en los contenedores de residuos, lo que a su vez proporcionaría un beneficio económico para la empresa mediante el ahorro en la compra de este tipo de artículos.

Figura 11

Muestra de plásticos desechados en CD



Fuente: elaboración propia

A partir de lo expuesto se pudo determinar que el total de residuos que se envían a rellenos sanitarios se encuentra conformado, aproximadamente, por un 70% por productos orgánicos y plásticos, además de algunos otros materiales aprovechables, por lo que existe una oportunidad de reducir significativamente los residuos que se generan en la actualidad. Posteriormente, en la Fase 2, se analizará una serie de propuestas para el aprovechamiento de los residuos mencionados, con el fin de que esto se convierta en una fortaleza que le permita a la empresa proyectarse como ejemplo a seguir a nivel nacional e internacional.

4.1.4. Evaluación de los gestores autorizados

Se logró identificar que Grupo Britt cuenta con un total de 13 gestores para el tratamiento y disposición final de los residuos sólidos de la empresa, cabe destacar que el 100% de estos se encuentra debidamente autorizados por el Ministerio de Salud para poder ejercer sus funciones. Además, la totalidad de estos gestores son oportunos y responsables en cuanto al cumplimiento de la periodicidad de visitas a la empresa, y también se ajustan su presupuesto. A partir lo anterior, se puede determinar que los gestores encargados del tratamiento y disposición final de los residuos sólidos representan una fortaleza en la gestión de estos.

Sin embargo, según indica el encargado de administrar el centro de acopio, lograr la consolidación de los gestores óptimos ha sido un largo y complicado proceso, ya que para lograrlo se requirió de un prolongado proceso de prueba y error. El motivo radica en que actualmente en el país se cuenta con una gran variedad de gestores de residuos, los cuales trabajan con diversas tarifas, cantidades mínimas de residuos, servicio de transporte, entre otros. Por tal razón, lo más recomendable para lograr que la recolección y tratamiento final de los residuos se convierta en una fortaleza es realizar un análisis exhaustivo de los gestores, pues es necesario determinar cuál se ajusta mejor a las necesidades de cada organización, así como mantener una perpetua comunicación con los mismos para la búsqueda de soluciones en caso de que exista algún cambio considerable en los procesos.

Tabla 3*Evaluación de gestores autorizados en Grupo Britt*

Proveedor	Tipo de residuo sólido	No. Gestor autorizado MINSA	Ubicación	Periodicidad visitas	Se adecúa al presupuesto de la empresa
Florida Bebidas	Plástico n.º1, n.º2 y n.º5, latas, latón y tetrabrik	En proceso de renovación	Rio Segundo, Alajuela	Cada 20-25 sacas	✓
Empaques Santa Ana	Cartón, papel y plástico en bolsa	DPAH-UASSAH-RGA-100-2014	Santa Ana, San José	Semanal (cada 36 pacas)	✓
VICESA	Vidrio	DPAH-UASSAH-RGA-059-2014	Taras, Cartago	Anual (cada vez que se tenga 1 Ton)	✓
WASTECH	Peligrosos	DPAH-UASSAH-RGA-028-2015	El Guarco, Cartago	Semestral	✓
FORTECH	Peligrosos	DPAH-UASSAH-RGA-019-2013	Lima, Cartago	Semestral	✓
Mediclean	Bioinfecciosos	En proceso de obtención	Belén, Heredia	Mensual	✓
Geocycle	Trilaminado y destrucciones producto descarte	DPAH-UASSAH-RGA-012-2013	Aguacaliente, Cartago	Mensual	✓
PRODUCOL	Cápsulas y plástico PP	DPAH-UASSAH-RGA-048-2014	Pavas, San José	Trimestral	✓
Metalurgia RCA	Chatarra	DPAH-UASSAH-RGA-012-2014	Grecia, Alajuela	Según la cantidad que se tenga	✓
SAHUCO	Grasas de trampa y lodos de tanque séptico	DPAH-UASSAH-RGA-088-2014	Ochomogo, Cartago	Semestral	✓
Centro de acopio La Silvia S. A.	Varios	DPAH-UASSAH-RGA-004-2013	Barva, Heredia	Semanal	✓
Municipalidad de Heredia	No valorizables (EBI - La Carpio)	Proveedor servicios municipales	Heredia	2 veces por semana	✓

Municipalidad de Santa Bárbara	No valorizables (EBI - La Carpio)	Proveedor servicios municipales	Santa Bárbara, Heredia	2 veces por semana	✓
---------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	------------------------	--------------------	---

Fuente: elaboración propia

4.1.5. Cumplimiento de normativa asociada a residuos sólidos

Se evaluó el cumplimiento del marco normativo aplicable a Grupo Britt relacionado a la gestión de residuos sólidos, el cual se encuentra compuesto por las siguientes regulaciones:

1. *Ley n.º8839 para la Gestión Integral de Residuos Sólidos* (2010)
2. *Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos* (Ministerio de Salud, 2016a)
3. *Decreto n.º37567: Reglamento General a la Ley n.º8839 para la Gestión Integral de Residuos* (2012)
4. *Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos* (2014)
5. *Decreto n.º36093: Reglamento para el manejo de residuos sólidos ordinarios* (2010)
6. *Decreto n.º35906: Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables* (2010)
7. *Decreto n.º36039: Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos* (2010)
8. *Decreto n.º30965: Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos* (2002)
9. *Decreto n.º33745: Reglamento para el manejo de llantas de desechos* (2007)
10. *Decreto n.º35933: Reglamento sobre gestión integral de residuos electrónicos* (2010)
11. *Decreto n.º 27001: Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales* (1998)
12. *Decreto n.º37788: Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos* (2013)
13. *Decreto n.º11492: Reglamento de Higiene Industrial* (1980)
14. *Decreto n.º28930: Reglamento para el manejo de productos peligrosos* (2000)

La matriz de cumplimiento utilizada (ver Anexo 3) presenta el grado de cumplimiento de las regulaciones mencionadas anteriormente, separado por artículo e inciso, tal y como se puede observar en el siguiente resumen de la Tabla 4.

Tabla 4

Grado de cumplimiento con la normativa ambiental aplicable

Normativa aplicable	Requerimientos de la normativa	Grado de cumplimiento
<i>Ley 8839 - Gestión integral de residuos sólidos</i>	Artículo 14. Todo generador debe contar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos	50%
	Artículo 38. Obligaciones de los generadores	88%
	Artículo 39. Obligaciones de los generadores de residuos ordinarios	100%
	Artículo 44. Obligaciones de los generadores de residuos peligrosos	100%
<i>Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos</i>	5.1.1: Categorías para la separación de los tipos de residuos	100%
	6. Gestión de residuos bioinfecciosos	
	7. Vidrio	
	5.1.2 Armonización de distintivos para las categorías de residuos	
	5.1.3 Armonización del tipo de bolsa para los residuos	
<i>Decreto 37567 - Reglamento ley 8839 para la gestión integral de los residuos sólidos</i>	Artículo 24. Contenidos del programa por parte de los generadores	100%
<i>Plan Municipal de residuos</i>	Artículo 75. Obligaciones de conformidad con el Plan Regulador Municipal	100%
<i>Decreto 36093 - Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios</i>	Artículo 10. Obligaciones en cuanto al almacenamiento de residuos sólidos ordinarios	100%
	Artículo 11. Requisitos de los recipientes destinados a contener las bolsas con residuos sólidos ordinarios	100%
	Artículo 12. Condiciones de las bolsas utilizadas en los recipientes de segregación de residuos ordinarios	100%
	Artículo 13. Ubicación de las bolsas de residuos sólidos ordinarios para su recolección	100%
	Artículo 14. No deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas con residuos sólidos ordinarios en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección.	100%
	Artículo 16. Obligación de separación de los residuos desde la fuente	100%
	Artículo 17. Requisitos para las áreas destinadas para el almacenamiento colectivo de residuos sólidos ordinarios en las edificaciones	100%
	Artículo 4. Retiro y cobertura con el que deben cumplir todo centro de recuperación de residuos valorizables	100%

<i>Decreto 35906 - Reglamento sobre centros de recuperación de residuos valorizables</i>	Artículo 5. Permisos para la operación de centros de recuperación de residuos valorizables	100%
	Artículo 7. Los centros de recuperación de residuos valorizables deberán mantener las instalaciones en buen estado de conservación	100%
	Artículo 8. Condiciones físico-sanitarias de las instalaciones	86%
	Artículo 9. Todo centro de recuperación de residuos valorizables deberá contar e implementar un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos no recuperables debidamente documentado.	100%
	Artículo 10. Condiciones de salud ocupacional.	100%
<i>Decreto 36039 - Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos</i>	Artículo 7. Plan para el manejo y la disposición final de los medicamentos, materias primas y residuos de fabricación de análisis de control de calidad.	100%
	Artículo 8. El Plan debe redactarse siguiendo lo establecido en la Guía para la elaboración del Plan para el Manejo y la Disposición Final de Medicamentos, Materias Primas y sus residuos.	100%
	Artículo 9. El Plan debe mantenerse actualizado y en lo relativo al transporte deberá cumplir con el Decreto Ejecutivo n.º 24715-MOPT-MEIC-S y con el Decreto Ejecutivo n.º 27008-MEIC-MOPT.	100%
	Artículo 10. Se prohíbe la disposición de medicamentos o materias primas en el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial.	100%
<i>Decreto 30965 - Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos</i>	Artículo 6. Se deberán clasificar, segregar y envasar los desechos infectocontagiosos generados en establecimientos de atención a la salud, de acuerdo con el tipo de desecho, conforme a la Tabla 2 de este Reglamento.	100%
	Artículo 7. Las bolsas para la recolección o segregación deberán ser de plástico, impermeables, de calibre mínimo 60 micras y deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la Tabla 3 de este Reglamento.	100%
	Condiciones de llenado y rotulación de las bolsas que contienen residuos de riesgo biológico.	100%
	Artículo 8. Requisitos de los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes.	100%
	Artículo 10. Los bombillos (todo tipo), tubos fluorescentes y todo tipo de grapas y bandas de metal y plástico deberán colocarse, previo a su disposición final, en cajas de cartón de doble pared debidamente etiquetadas, o devolverse al proveedor.	100%
	Artículo 14. El equipo mínimo de protección del personal que efectúe la recolección de residuos infectocontagiosos.	100%
	Artículo 15. Condiciones para el almacenamiento de los desechos infectocontagiosos.	100%
	Artículo 16. Condiciones para el envasado y rotulación de los desechos infectocontagiosos.	100%
Artículo 25. Contar con un programa de contingencias en caso de derrames, fugas, incendios, explosiones, emisiones descontroladas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos	100%	

<i>Decreto 33745 - Reglamento para el manejo de llantas de desecho</i>	Artículo 4. Responsabilidades con las llantas de desecho.	100%
<i>Decreto 35933 - Reglamento sobre la gestión integral residuos electrónicos</i>	Artículo 15. Responsabilidades con los residuos electrónicos.	100%
<i>Decreto 27001 - Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales</i>	Artículo 5. Obligaciones de los generadores de desechos peligrosos.	100%
	Artículo 6. Obligaciones de la acumulación de residuos peligrosos industriales.	82%
	Artículo 8. Obligaciones sobre el almacenamiento de residuos peligrosos industriales.	100%
	Artículo 9. Condiciones de almacenaje de los embalajes y envases para residuos peligrosos industriales.	86%
<i>Decreto 37788 - Reglamento clasificación y manejo de residuos peligrosos</i>	Artículo 7. Obligaciones y responsabilidades del generador de residuos peligrosos industriales.	89%
	Artículo 14. Prohibiciones asociadas a residuos peligrosos.	100%
	Artículo 18. Obligaciones de generadores y consumidores de residuos peligrosos.	100%
<i>Decreto 11492 - Reglamento de Higiene Industrial</i>	Artículo 46. Los establecimientos industriales deberán evacuar sus basuras y desperdicios diariamente. La acumulación de éstos deberá hacerse en recipientes metálicos provistos de cierre hermético.	100%
<i>Decreto 28930 - Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos</i>	Artículo 3. Cumplimiento obligatorio de las instrucciones para el almacenamiento contenidas en las hojas de seguridad y etiquetas de residuos peligrosos.	50%
	Artículo 4. Obligaciones para con los trabajadores que manipulen residuos peligrosos.	100%

Fuente: elaboración propia

Se determinó que la empresa cumple en un 100% con 9 de las 14 regulaciones aplicables. Por su parte, las regulaciones que se cumplen de manera parcial y que requieren de acciones correctivas son las siguientes:

- *Ley 8839 para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (2010)*
- *Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables (2010)*
- *Decreto n.º 27001: Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales (1998)*
- *Decreto n.º 37788: Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos (2013)*
- *Decreto n.º 28930: Reglamento para el manejo de productos peligrosos (2000)*

Como se ilustra en la Figura 12, la Figura 13 y la Figura 14, los incumplimientos de las últimas tres regulaciones mencionadas se asocian con la inadecuación de los recipientes que se utilizan para el almacenamiento de los residuos especiales, ya que no son de un material rígido ni cuentan con tapa hermética, además de que permiten que los residuos se mezclen entre sí.

Figura 12

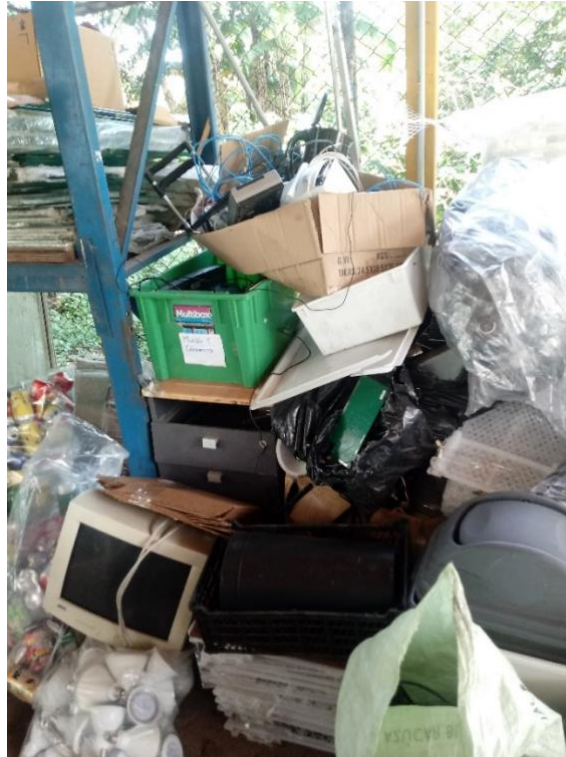
Almacenamiento de residuos especiales



Fuente: elaboración propia

Figura 13

Residuos especiales mal ubicados



Fuente: elaboración propia

Figura 14

Residuos especiales sin contenedor



Fuente: elaboración propia

Para solucionar este requisito, se ubicarán estañones en las bodegas de residuos especiales tanto en OC como en CD (ver Figura 15 y Figura 16). Esto de acuerdo con la *Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos* (Ministerio de Salud, 2016a), en donde se especifica que este tipo de recipiente es recomendable, ya que es de un material rígido y resistente a golpes; además, se les instalará una tapa hermética para evitar derrames o la generación de malos olores.

Figura 15

Bodega de residuos especiales de OC



Fuente: elaboración propia

Figura 16*Bodega de residuos especiales de CD*

Fuente: elaboración propia

Sumado a esto, el centro de acopio de la empresa requiere establecer un flujo de proceso claro con respecto al objetivo de evitar la acumulación masiva de algunos materiales, lo cual contrasta con la información obtenida en el mapeo de entradas y salidas de los procesos. Además, necesita aplicar pequeñas acciones correctivas en cuanto a ordenamiento y rotulación de los espacios. De esta manera, los aspectos mencionados anteriormente representan claras oportunidades de mejora para la empresa. Cabe recordar, asimismo, que este proyecto busca lograr el cumplimiento de la *Ley 8839*, ya que se pretende actualizar los planes de manejo de residuos de la empresa.

4.1.6. Análisis FODA

Con la totalidad de la información recolectada, se procedió a realizar un análisis FODA (ver Anexo 4) con los hallazgos más relevantes encontrados en cuanto al manejo general de los residuos sólidos. En la Tabla 5 se presenta un resumen.

Tabla 5

Análisis FODA

MATRIZ FODA		
	FORTALEZAS	DEBILIDADES
OPORTUNIDADES	<p>Se gestionan más de 150 toneladas de residuos sólidos ordinarios anualmente a través del centro de acopio.</p> <p>Existe iniciativa para la valorización total de los residuos, con el fin de no enviar residuos a rellenos sanitarios. Esta cuenta con el apoyo de la Alta Gerencia.</p> <p>Se donan materiales que dejan de ser útiles para la empresa, por ejemplo: revistas y mobiliario.</p> <p>Están claramente identificados los residuos sólidos peligrosos y bioinfecciosos, lo cual permite realizar un adecuado manejo de estos.</p> <p>El centro de acopio podría gestionar una mayor cantidad de residuos, ya que tiene la capacidad para expandirse, debido a que cuenta con territorio libre perteneciente a la organización, en los alrededores de las instalaciones.</p>	<p>Entre los residuos enviados a rellenos sanitarios se encuentran materiales como: servilletas, bolsitas de azúcar, empaques de <i>snacks</i>, facturas, manteles de papel, guantes y cubrepelo. Estos se podrían aprovechar, ya sea mediante la elaboración de ecobloques, o bien a través de coprocesamiento.</p> <p>La empresa cuenta con sistemas de tratamiento de residuos orgánicos en OC y CD con una capacidad muy limitada, por lo que la mayoría de los residuos orgánicos son manejados como no valorizables y enviados a rellenos sanitarios.</p> <p>No existe un registro sobre la cantidad y composición de residuos generados por las distintas áreas o infraestructuras.</p> <p>Materiales compostables como vasos, igualmente, se envían a rellenos sanitarios sin ningún tipo de tratamiento o disposición final.</p>
AMENAZAS	<p>Empaques, insumos fuera de inventario, vajilla quebrada, producto caducado y otros materiales que no se valorizan a nivel nacional son entregados a un <i>Geocycle</i>, quien se encarga de co-procesarlos.</p> <p>Residuos plásticos no valorizados por gestores, conocidos como tapas de botellas, canastas plásticas, tarimas plásticas, empaques de comida, etc., se separan y se envían a transformar en madera plástica.</p> <p>La empresa destina un presupuesto para la operación del centro de acopio.</p> <p>No existe un proceso estandarizado o automatizado en el centro de acopio que facilite la segregación de los residuos por parte de los colaboradores, en consecuencia, es tarea del encargado separar los residuos personalmente. Dicha acción le demanda gran cantidad de tiempo.</p>	<p>Existe la amenaza de cierre del centro de acopio por incumplimiento de las directrices del Ministerio de Salud y la legislación vigente en el país.</p> <p>El encargado de gestión ambiental es responsable del sistema de pagos y la generación de ofertas con los gestores de residuos; el encargado del centro de acopio no se involucra en este proceso.</p> <p>Los recipientes para la ubicación de los residuos peligrosos en la bodega de almacenamiento no son de un material rígido ni cuentan con tapa hermética, esto podría representar un incumplimiento de la normativa vigente.</p>

Fuente: elaboración propia

6.1.7. Determinación de las principales oportunidades de mejora

Mediante el diagnóstico de la situación inicial se logró identificar una serie de oportunidades de mejora para optimizar la gestión de los residuos sólidos. Cabe destacar que en el presente apartado únicamente se mencionarán, ya que posteriormente se desarrollarán los respectivos análisis de distintas opciones, con el objetivo de contar con un respaldo técnico y económico para determinar la de mayor viabilidad. Tomando esto en cuenta, se enlistaron las cinco principales oportunidades de mejora segregadas por ubicación. Además, es importante mencionar, que las mismas se encuentran enfocadas en los residuos que son enviados a rellenos sanitarios, debido a que estos representan el punto de mayor interés para el desarrollo del presente documento. De acuerdo con las debilidades encontradas, se establecieron las siguientes oportunidades de mejora.

Tabla 6

Identificación de las principales oportunidades de mejora por ubicación

Ubicación	Oportunidades de mejora
Oficinas Centrales	Los residuos orgánicos no cuentan con algún tipo de tratamiento o aprovechamiento.
	Se observan materiales valorizables mal clasificados. Por ejemplo: materiales compostables, además de materiales que pueden ser utilizados para la elaboración de ecobloques o <i>compost</i> .
	La frecuente rotación del personal dificulta el oportuno manejo de los residuos sólidos.
	Los recipientes utilizados en la bodega de residuos especiales no son los más apropiados.
	No se cuenta con un registro sobre la cantidad y composición de residuos que se generan.
Centro de Distribución	Los residuos orgánicos no cuentan con algún tipo de tratamiento o aprovechamiento.
	No existe una ruta, rotulación ni asignación de los espacios adecuada en el centro de acopio que le facilite la segregación de los residuos a los colaboradores.
	No existe un registro sobre la cantidad, composición ni origen de los residuos sólidos que ingresan o salen del centro de acopio.

	Se observan materiales valorizables mal clasificados. Por ejemplo: materiales compostables, además de materiales que pueden ser utilizados para la elaboración de ecobloques. Adicionalmente, la planta de chocolate produce una importante cantidad de bolsas plásticas que podrían reutilizarse.
	La frecuente rotación del personal dificulta el oportuno manejo de los residuos sólidos.
Puntos de Venta Retail	Los recipientes para la separación de residuos valorizables no cuentan con un tamaño, rotulación ni código de colores estandarizado de acuerdo con el Plan Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos.
	No se cuenta con recipientes para que los clientes segreguen los residuos sólidos.
	No se cuenta con un registro de los residuos sólidos generados por los distintos puntos de venta.
	Los colaboradores no conocen qué sucede con los residuos sólidos una vez que son entregados a los gestores autorizados.
	Los residuos que son enviados a rellenos sanitarios se encuentran conformados por: servilletas, bolsitas de azúcar, empaques de <i>snacks</i> y facturas. Los cuales se podrían aprovechar ya sea mediante la elaboración de ecobloques, <i>compost</i> , o bien a través de co-procesamiento.
Cafeterías	Los residuos orgánicos se separan; sin embargo, no reciben algún tipo de aprovechamiento o tratamiento.
	Los materiales compostables, como vasos y removedores, se envían a rellenos sanitarios, sin ningún tipo de tratamiento o disposición final.
	Los residuos que son enviados a rellenos sanitarios: servilletas, bolsitas de azúcar, empaques de <i>snacks</i> , facturas, manteles de papel, guantes y cubrepelo, se podrían aprovechar, ya sea mediante la elaboración de ecobloques o a través de coprocesamiento.
	No se cuenta con recipientes para la segregación de residuos sólidos por parte de los clientes.
	No se cuenta con un registro de los residuos sólidos generados por las distintas cafeterías.

Fuente: elaboración propia

Tomando en consideración los datos de la Tabla 6 se proponen las siguientes estrategias y/o acciones que reducirían, de manera considerable, la generación de residuos sólidos y compostables:

- Evaluar la mejor técnica de tratamiento o disposición final de los residuos orgánicos y compostables generados
- Establecer la ruta, la asignación de espacios y la rotulación del centro de acopio
- Establecer una estrategia de registro de los residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio según ubicación, área y proceso
- En las capacitaciones de los colaboradores, fortalecer y profundizar, con mayor detalle, los temas asociados a los residuos sólidos
- Generar un instrumento didáctico, mediante el cual los colaboradores puedan obtener información detallada sobre la gestión de los residuos sólidos

De esta manera, mediante la aplicación de dichas estrategias, se reduciría un 70% (promedio mínimo) del total de los residuos sólidos enviados a los rellenos sanitarios. Además, se generarían otros beneficios: en primer lugar, se concretaría un cumplimiento de la normativa ambiental vigente; en segundo lugar, se optimizaría el proceso de gestión de residuos sólidos, mediante la capacitación continua de los colaboradores; en tercer lugar, se contaría con un registro de generación de residuos, con el objetivo de establecer estrategias de minimización y control; en cuarto lugar, se mejorarían los procesos llevados a cabo en el centro de acopio; finalmente, se administraría mejor del espacio, lo que produce que los colaboradores se desenvuelvan e involucren con su entorno de una mejor manera.

4.2. Fase II: Evaluación de pre-viabilidad de las estrategias para el mejoramiento en el manejo de los residuos sólidos

El tratamiento de los residuos orgánicos supone la principal oportunidad de mejora identificada en el diagnóstico de la situación inicial. De acuerdo con lo que se observa en el apartado ‘Estudio de composición y generación de residuos’ de la Fase I, los residuos orgánicos representan, en promedio, el 57% de los residuos sólidos enviados a los rellenos sanitarios de parte de la empresa. Frente a este escenario, la utilización de los residuos orgánicos para elaborar *compost* supone múltiples beneficios, entre ellos: la reintegración de los nutrientes al suelo, lo que aumenta su fertilidad; además, se minimiza el impacto al medio ambiente, debido al descenso en la emisión de gases de efecto invernadero; finalmente, se disminuyen los residuos ordinarios, uno de los objetivos planteados en la *Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos* (Ministerio de Salud, 2016a).

A continuación, se presenta una preevaluación, a nivel técnico y económico, de tres formas de tratamiento y de disposición de los residuos orgánicos:

- Adquirir una máquina automatizada, encargada de realizar el proceso de compostaje, específicamente: *Rocket A700*.
- Generar abono orgánico convencional, *in situ*, por medio de un sistema de tanquetas con aireación.
- Entregar la totalidad de los residuos orgánicos a un gestor autorizado para su respectivo tratamiento y su disposición final.

Seguidamente, se muestra el análisis técnico y económico para las técnicas anteriormente mencionadas.

4.2.1. Análisis técnico

Tamaño y capacidad requeridos por el sistema

Con el fin de conocer la capacidad y el tamaño mínimos con los que debe contar el sistema de tratamiento de residuos orgánicos se tomó en consideración el citado *Estudio de composición y generación de residuos ordinarios*. En la siguiente tabla se presenta un resumen.

Tabla 7

Tasa de generación y composición de residuos sólidos (kg/mes)

Ubicación	Orgánico	No valorizable	Plástico	Cartón y tetrabrik	Papel	Aluminio	Vidrio
Servicios compartidos	188	63	15	2	1	2	0
Centro de Distribución	308	572	319	43	12	5	0
Oficinas Centrales	754	376	163	32	2	3	2
Ato SJO	1 408	572	88	16	7	5	1
Ato LIR	1 005	554	80	9	13	1	0
Total	3 663	2 138	665	102	35	16	3

Fuente: elaboración propia

A partir de la Tabla 7, se puede observar que la empresa genera, aproximadamente, 3 663 kg de residuos orgánicos al mes. No obstante, debido a las políticas de seguridad de los aeropuertos, resulta complicado retirar los residuos sólidos de estas ubicaciones, por lo tanto, para efectos de la

presente investigación, estos no fueron considerados. En consecuencia, si al dato anterior se le resta la cantidad que no permiten retirar los aeropuertos, se obtiene un total de 1 250 kg por mes.

Otro elemento para tomar en consideración es la procedencia de los residuos orgánicos, ya que, dependiendo de su origen, estos se pueden mezclar o no. Además, el origen de los residuos orgánicos permite determinar en qué tipo de plantas se puede utilizar el *compost* generado. En este sentido, un *compost* elaborado a partir del estiércol de animales podría contener microorganismos, como bacterias o virus, que podrían poner en riesgo la salud pública. De esta manera, no es recomendable utilizar este tipo de *compost* en plantas destinadas para el consumo. En la Tabla 8 se describe la composición de los residuos orgánicos en proporciones porcentuales.

Tabla 8

Composición de residuos orgánicos

%	Tipo de residuo
45	Restos de preparación de alimentos
25	Bosorola de café
20	Merma de productos no conformes
5	Desperdicios de alimentos
5	Materiales compostables

Fuente: elaboración propia

De esta manera, las principales fuentes de generación de residuos orgánicos son la preparación de alimentos y los residuos de la bosorola del café con 45% y 25%, respectivamente. Esto se encuentra ligado al hecho de que la empresa cuenta con el servicio de restaurante en las distintas ubicaciones tanto para consumo de los colaboradores como para consumo de los visitantes. Ahora bien, los productos de chocolatería y café para descartar, que no cuentan con los estándares de calidad requeridos, constituyen la segunda manera principal en la que se generan residuos orgánicos. Por último, se cuenta con una pequeña porción de alimentos no ingeridos y vajilla compostable. Esta última, a pesar de no tener un gran aporte en peso requiere de un alto volumen de almacenamiento.

Siguiendo con lo anterior, resulta relevante mencionar que la empresa Britt cuenta con un contrato relacionado con el mantenimiento de las zonas verdes. En dicho contrato se incluye el tratamiento y la disposición final de los residuos de poda y jardinería. Por esa razón, la empresa no los computa. Por último, debido a las características físicas y biológicas del tipo de residuos orgánicos generados, se pueden mezclar en un único sistema de tratamiento para generar *compost* de calidad, el cual se podrá utilizar tanto en plantas de consumo como en plantas ornamentales.

Descripción y funcionamiento de las técnicas

Generación de abono orgánico *Rocket A700*

El sistema de compostaje *Rocket A700* es un sistema de alta eficiencia fabricado en Inglaterra. Esta máquina automatizada posee la capacidad de procesar continuamente hasta 350 kg de residuos orgánicos por semana. Además, cuenta con controles termostáticos que automatizan el proceso, lo que asegura una interacción mínima del operador y, además, con un consumo de electricidad muy bajo. Adicionalmente, el *Rocket A700* está equipado con 1 registrador de datos de temperatura de 4 canales y 1 sistema de extracción de aire en serie permanente, controlado manualmente para aumentar/disminuir la salida de la humedad. Los materiales con los que está fabricada esta máquina permiten procesar en este sistema todo tipo de residuos orgánicos. Algunos de los residuos más críticos son: carnes cocinadas o crudas, vegetales y frutas cocidos o crudos, residuos finos de jardinería y excretas de animales. A continuación, en la Tabla 9 y en la Figura 17, se pueden observar las especificaciones técnicas, así como una vista general de la máquina.

Tabla 9

Especificaciones técnicas del sistema de compostaje Rocket A700

Dimensiones, capacidad	Largo	3,0 m
	Ancho	0,9 m
	Alto	1,6 m
	Peso	250 Kg
	Área	3 m ²
	Capacidad	350 kg/sem
Eléctrico	Motor	0,75 kW
	Resistencia para calentamiento	2 x 0,85 kW
	Requisitos de energía	240 V
	Consumo eléctrico	26 kWh/sem

Fuente: Biofutura (comunicación personal, 20 de abril, 2020)

Figura 17

Vista general del sistema de compostaje Rocket A700



Fuente: Biofutura (comunicación personal, 20 de abril, 2020)

Generación de abono orgánico convencional *in situ*: sistema de tanquetas con aireación

El proceso de elaboración de abono orgánico a través de la tecnología de tanquetas se realiza mediante procesos aeróbicos. No obstante, a diferencia de lo usual en el país (volteo manual, ya sea mediante un peón con pala o con un *back hoe*), esta tecnología está equipada con un soplador. Dicho soplador se encarga de inyectar aire cada vez que un temporizador se lo indica. Así, una vez activado el temporizador, el aire es inyectado a través de tuberías PVC con huecos, instaladas en la parte inferior de las tanquetas. Ahora bien, este proceso de elaboración de abono orgánico por medio de tanquetas tarda, aproximadamente, 12 semanas e involucra 3 fases. A continuación, se describen tanto las fases como el equipo que se requiere en cada caso:

- **Fase 1:** se requiere de aireación intensiva. Además, dura 4 semanas y, cada tanqueta de 1 m³, corresponde a los residuos generados cada semana.
- **Fase 2:** la aireación es moderada, también dura 4 semanas. En la fase 1 hay una reducción de volumen (25% a 30%). Por lo tanto, todo el material de las primeras 4 tanquetas puede almacenarse en solo 3. Sin embargo, para asegurarse de que no haga falta espacio y, además, porque es recomendable que estos sistemas se ensamblen en números pares (para distribuir el aire homogéneamente), se dispone también de 4 tanquetas en la segunda fase.

- **Fase 3:** El material que sale de la Fase 2 es ya un material tipo *compost*, pero aún sin madurar, por lo que se recomienda una tercera fase de reposo, durante 4 semanas. En esta fase no se requieren actividades o equipos, aunque un volteo manual semanal podría ser ideal.

Figura 18

Descripción del funcionamiento del sistema de tanquetas



Fuente: Biofutura (comunicación personal, 20 de abril, 2020)

Tabla 10

Especificaciones técnicas del sistema de compostaje de tanquetas con aireación

Dimensiones, capacidad	Largo	1,0 m
	Ancho	1,0 m
	Alto	1,0 m
	Cantidad	8
	Área	16 m ²
	Capacidad	300 Kg/sem
Eléctrico	Requisitos de energía	110 V
	Consumo eléctrico	26 kWh/sem

Nota. Cada tanqueta tiene una tapa superior para el ingreso diario de material y una tapa frontal para salida de material (cada 4 semanas).

Fuente: Biofutura (comunicación personal, 20 de abril, 2020)

Entrega de residuos orgánicos a un gestor autorizado

Para llevar a cabo la transformación de residuos orgánicos en *compost* se cuenta con un gestor autorizado por el Ministerio de Salud. Dicho gestor ofrece: los recipientes para el almacenamiento de residuos, el servicio de recolección, el transporte y el procesamiento de residuos de alimentos, una vajilla biodegradable, y, finalmente, grasas de manera permanente, de calidad, en horario fijo y

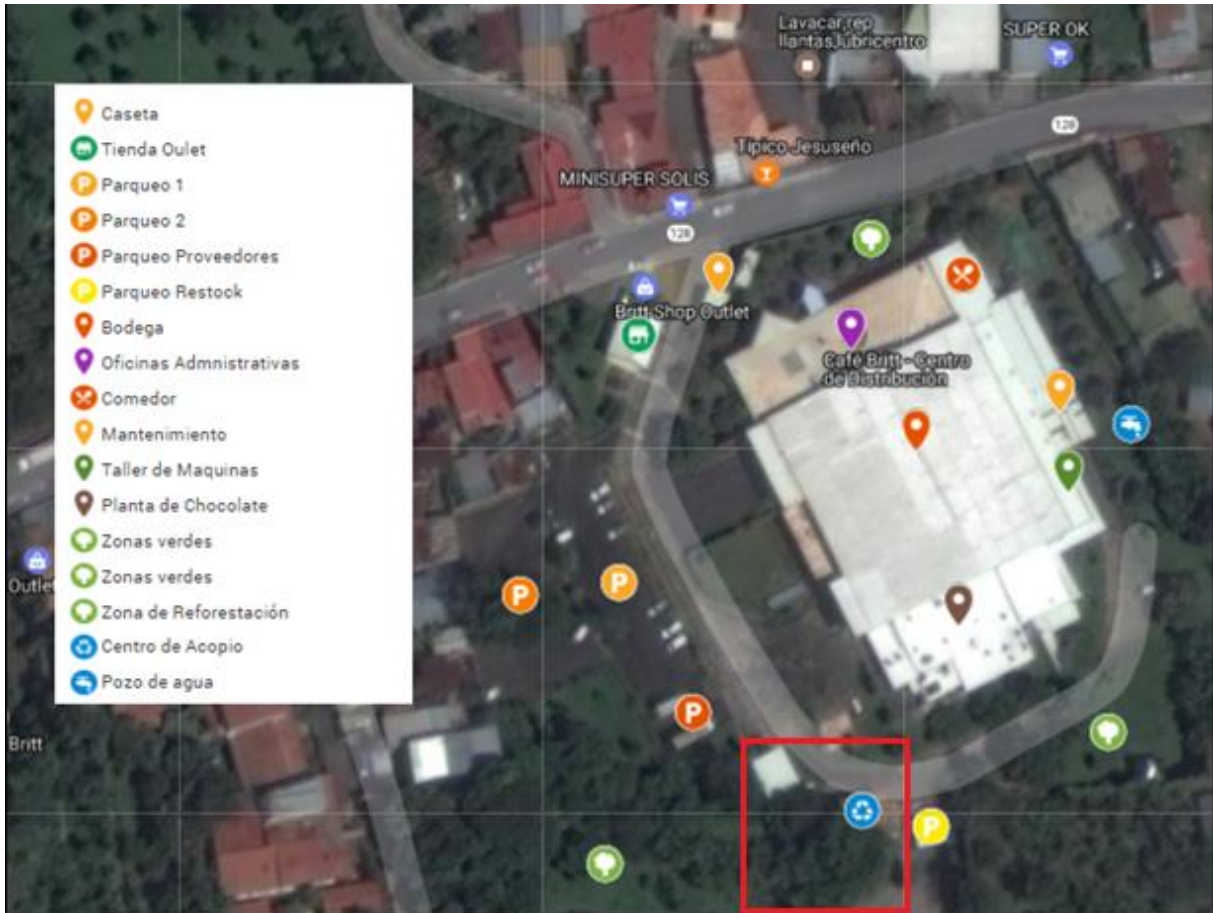
predecible. Todo esto con camiones debidamente rotulados y adaptados, que cumplen con los requerimientos del Ministerio de Salud, la Caja Costarricense del Seguro Social, Instituto Nacional de Seguros y Tributación. Además, cuentan con control de rutas y kilómetros recorridos, con el fin de calcular las emisiones generadas por concepto de combustión de diésel/biodiésel. De esta manera, se elaboran reportes mensuales, los cuales, básicamente, brindan dos tipos de datos: en primer lugar, pesos, volúmenes y densidades de los residuos orgánicos; en segundo lugar, estimación de emisiones generadas y evitadas.

Localización del sistema

El tratamiento de residuos orgánicos ya sea mediante la utilización de tanquetas con aireación o la máquina automatizada *Rocket A700*, se llevará a cabo en el barrio Jesús, ubicado en el cantón de Santa Bárbara de Heredia. En este lugar se encuentran las instalaciones de CD. En la Figura 19 se delimita con un rectángulo de color rojo el área donde se encuentra el centro de acopio. A la par al centro de acopio se cuenta un espacio cuya área es de 41,24 m². En este lugar, se acumulan muebles de desecho o para donar, tal y como se puede observar en la Figura 20.

Figura 19

Localización del centro de acopio en CD



Fuente: elaboración propia

Figura 20

Espacio para la ubicación del sistema de tratamiento de residuos orgánicos



Fuente: elaboración propia

Como se ha mencionado con anterioridad, el centro de acopio requiere de un reordenamiento de los espacios. Así, se tiene contemplado liberar esta zona, en caso de optar por alguna de las técnicas *in situ*. Este espacio se eligió para este fin ya que cumple con los requisitos en cuanto al largo, el ancho y la altura respectivos para poder introducir las tecnologías contempladas. Además, cuenta con acceso a energía eléctrica y agua para la operación de dichas tecnologías. Cabe destacar que el espacio se encuentra techado, además, recibe luz solar durante todo el día, lo cual resulta beneficioso para el proceso de elaboración de *compost*.

Cálculo en la disminución de gases de efecto invernadero

Recopilación de datos

Fue necesario consultar distintas fuentes de información para calcular las emisiones de GEI. Lo anterior, con el objetivo de obtener el dato sobre el consumo aproximado de recursos o productos generadores de emisiones. A continuación, en la Tabla 11 se resumen las fuentes consultadas para obtener los datos, según la actividad generadora de emisiones.

Tabla 11

Fuente consultada para obtención de datos de consumo

Dato	Fuente de información
Reducción de materia al transformar residuos orgánicos a <i>compost</i>	UNA Campus Sostenible (comunicación personal, 3 de mayo, 2020), Biofutura (comunicación personal, 5 de mayo, 2020)
Consumo de energía eléctrica de los equipos	UNA Campus Sostenible (comunicación personal, 3 de mayo, 2020)
Consumo aproximado de agua del proceso de compostaje	
Consumo aproximado de combustible de la trituradora	

Fuente: elaboración propia

Cálculo de emisiones

La cuantificación de emisiones se realizó multiplicando el dato consumo de la actividad por su respectivo factor de emisión y potencial de calentamiento global, la cual incluye la siguiente ecuación base:

$$\text{Emisión} = \text{Consumo} \times \text{Factor de Emisión} \times \text{Potencial de calentamiento global}$$

Referencia de Factores de Emisión (FE) y Potenciales de Calentamiento Global (PCG)

Los factores de emisión y datos de potenciales de calentamiento global (PCG) fueron obtenidos a través de la décima edición de *Factores de Emisión de Gases de Efecto Invernadero* (2020) del Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (IMN). De esta manera, en el Tabla 12 se muestran los factores de emisión y potenciales de calentamiento global utilizados con su respectiva incertidumbre y fuente bibliográfica.

Tabla 12*Factores de emisión*

Fuente	Gas de Efecto Invernadero (GEI)	Factor de emisión	Incertidumbre		Fuente bibliográfica
			Límite inferior	Límite superior	
Relleno sanitario	CH ₄	0,0581 (kg CH ₄ / kg residuos sólidos)			IMN (2020). <i>Factores de emisión de gases de efecto invernadero.</i> 10 edición
Compost	CH ₄	0,004 (kg CH ₄ / kg residuos sólidos)			
	N ₂ O	0,0003 (kg N ₂ O/ kg residuos sólidos)			
Transporte terrestre/ Diésel	CO ₂	2,613 (kg CO ₂ /L)	3,12%	3,19%	
	CH ₄	0,000149 (kg CH ₄ /L)	62%	126%	
	N ₂ O	0,000154 (kg N ₂ O/L)	70%	175%	
Uso de electricidad	CO ₂ e	0,0365 (kg CO ₂ e/kWh)	1,37%	1,37%	

Fuente: elaboración propia

A partir de la información anterior, en la siguiente tabla puede observarse el cálculo de la disminución de los gases de efecto invernadero, según cada técnica de tratamiento. Asimismo, los cálculos se realizaron bajo 2 escenarios: por un lado, mediante la adquisición del sustrato ya listo para utilizar; y, por otro lado, por medio de la generación del sustrato (localmente), con los materiales disponibles.

Tabla 13

Cálculo de la disminución de los gases de efecto invernadero

Técnica	Fuente	Consumo	Unidad	Factor de Emisión	Unidad	Potencial de calentamiento global	Kilogramos de CO ₂ e por día (kg/mes)	Toneladas de CO ₂ e por año (Ton/año)	Reducción (Ton/año)
Tratamiento de residuos orgánicos	Relleno sanitario			0,0581	kg CH ₄ /Kg R.O	21	1525,13	18,30	15,64
	Compost	1250	kg/mes	0,004	kg CH ₄ /Kg R.O	21	105,00	2,66	
				0,0003	kg N ₂ O/Kg R.O	310	116,25		
Máquina Rocket A700 adquiriendo sustrato	Energía eléctrica	115	kWh/mes	0,0365	kg CO ₂ /kWh	1	4,20	0,005	15,64
Máquina Rocket A700 generando sustrato	Energía Eléctrica	115	kWh/mes	0,0365	kg CO ₂ /kWh	1	4,20	0,005	14,93
	Transporte terrestre/Gasolin a sin catalizador	25,98	L/mes	2,231	kg CO ₂ /L	1	57,96		
				0,001176	kg CH ₄ /L	21	0,64	0,71	
				0,000116	kg N ₂ O/L	310	0,93		
Tanquetas con aireación adquiriendo sustrato	Energía eléctrica	100	kWh/mes	0,0365	kg CO ₂ /kWh	1	3,95	0,005	15,64
Tanquetas con aireación generando el sustrato	Energía eléctrica	100	kWh/mes	0,0365	kg CO ₂ /kWh	1	3,5	0,005	14,93
	Transporte terrestre/Gasolin a sin catalizador	25,98	L/mes	2,231	kg CO ₂ /L	1	57,96		
				0,001176	kg CH ₄ /L	21	0,64	0,71	
				0,000116	kg N ₂ O/L	310	0,93		

Fuente: elaboración propia

Como se observó anteriormente, desviar los residuos orgánicos de los rellenos sanitarios para la generación de *compost* reduce la emisión de gases de efecto invernadero en 15,64 toneladas al año. Sin embargo, debido a que las técnicas contempladas requieren de energía eléctrica para su funcionamiento, se generan 0,05 toneladas de CO_{2e} bajo este concepto. Por otro lado, al valorar la opción de producir el sustrato localmente, se puede observar una generación de 0,71 toneladas de CO_{2e} por el funcionamiento de la trituradora, pues trabaja con combustible fósil. Es importante mencionar que, además, existe un factor difícil de calcular, ya que no se cuenta ni con un registro ni con la claridad de cómo se llevará a cabo. Este factor es el transporte de los residuos orgánicos a CD, por lo tanto, se debe dejar claro que los valores anteriormente calculados pueden disminuir debido a la generación de gases GEI bajo este concepto.

4.2.2. Estudio Financiero

Recopilación de datos

Con el fin de obtener los datos necesarios del presente análisis económico se consultaron distintas fuentes de información. De esta manera, en la Tabla 14 se resumen las fuentes consultadas para cada actividad.

Tabla 14

Fuentes consultadas para el análisis financiero

Dato	Fuente consultada
Inversión inicial	Biofutura
Densidad promedio de los R.O.	Biofutura
Razón de volumen sustrato/volumen R.O. para la <i>Rocket A700</i>	Biofutura
Razón de volumen sustrato/volumen R.O. para las tanquetas	Biofutura
Volumen de sustrato necesario	Biofutura
Densidad del sustrato (abril 2020)	Biofutura
Cantidad de sustrato necesario	Biofutura
Costo del sustrato	Biofutura
Datos técnicos, características y costo de la trituradora	FarmAgro
Consumo promedio de combustible	UNA Campus Sostenible
Precio del combustible	ARESEP
Generación de MM sólidos	Biofutura
Razón MM líquidos/ MM sólidos	Biofutura
Razón MM líquidos/ R.O.	Biofutura
Costo del kWh de energía eléctrica	ESPH
Costo del m ³ de agua potable	ESPH
% de reducción de los R.O. al transformarlos a <i>compost</i>	Biufutura/UNA Campus Sostenible
Precio del saco	Biofutura

Nota. La información extraída de la fuente de Biofutura fue producto de una comunicación personal (5 de mayo, 2020), y, por otro lado, la información de UNA Campus Sostenible también fue extraída de un contacto personal (3 de mayo, 2020).

Fuente: elaboración propia

Inversión inicial

En la siguiente tabla se resume la oferta económica del proveedor en cada una de las opciones contempladas para el tratamiento de residuos orgánicos. Además, se adjunta una breve descripción de lo que incluye.

Tabla 15

Inversión inicial por técnica de tratamiento de residuos orgánicos

Técnica de tratamiento	Descripción	Costo total del sistema
Máquina Rocket A700	<ul style="list-style-type: none"> -Importación de sistema <i>Rocket A700</i> (flete marítimo, gastos de origen, gastos de destino, seguro, impuestos) -Transporte e instalación en Heredia -1 kit de algunos repuestos, como: fajas, capacitores, fusibles, filtros, switch -Entrenamiento inicial y visitas semanales o quincenales según sea requerido por el cliente, durante 6 meses -Material complementario (BROWNS) para el primer mes de operación -Asesoría y garantía de equipos durante 6 meses -Dotación de microorganismos (MM) para primeros 3 meses de operación y taller para enseñar a producir MM 	\$25 178 (IVA incluido)
Sistema de tanquetas con aireación	<ul style="list-style-type: none"> -Doble módulo de 4 tanquetas plásticas de 1000 litros; 8 tanquetas en total con adaptaciones (tapas superior y frontal) -2 <i>Timer</i> de eventos diarios ilimitados (ordenan inyectar aire durante algunos minutos, varias veces por hora, 24 horas al día, 7 días a la semana) -1 medidor de consumo de energía (kW) -1 termómetro para compostaje <i>ReoTemp</i>, de 36 in, con agarradera de protección -2 sopladores 110 V, 260 Watts, 2,5 in de diámetro en la salida, adaptado a los requerimientos de CFM y diámetro de tubería PVC (CFM: <i>Cubic feet per minute</i>); Amperaje de 1,6 Amp -Toda la tubería de PVC, 4 y 3 pulgadas de diámetro, para inyección de aire a cada tanqueta (2 ramales por tanqueta) -Dotación de microorganismos (MM) para primeros 3 meses de operación, y taller para enseñar a producir MM -Transporte al sitio, instalación, y taller sobre uso de equipo -Asesoría y garantía de equipos durante 6 meses 	\$8 145 (IVA incluido)

Entrega de residuos a un gestor autorizado	-Servicio de recolección -Transporte -Procesamiento de residuos de alimentos, vajilla biodegradable, y grasas -Reportes mensuales que generan dos tipos de datos: 1. Pesos, volúmenes y densidades, 2. Estimación de emisiones generadas y evitadas	\$150,00 por tonelada fresca, recolectada y tratada
---	--	---

Fuente: Biofutura (comunicación personal, 20 de abril, 2020)

Costos operativos

Sustrato

Seguidamente, se muestra el cálculo del costo, así como la cantidad de sustrato requerida por mes, de acuerdo con el tipo de técnica.

Tabla 16

Estimación de la cantidad de sustrato necesario y su costo

Técnica de tratamiento	Dato	Valor	Unidad
Máquina Rocket A700	Cantidad de Residuos Orgánicos (R.O.) generados	289	kg/semana
	Densidad promedio de los R.O.	500	kg/m ³
	Volumen de los R.O. generados	0,58	m ³ /sem
		2,50	m ³ /mes
	Razón de volumen sustrato/volumen R.O.	0,75	
	Volumen de sustrato necesario	1,88	m ³ /mes
	Densidad del sustrato (abril, 2020)	200	kg/m ³
	Cantidad de sustrato necesario	375,41	kg/mes
Costo del sustrato	¢100	Colones/kg	
	¢37 541	Colones/mes	
Sistema de tanquetas con aireación	Cantidad de Residuos Orgánicos (R.O.) generados	289	kg/semana
	Densidad promedio de los R.O.	500	kg/m ³
	Volumen de los R.O. generados	0,58	m ³ /sem
		2,50	m ³ /mes
	Razón de volumen sustrato/volumen R.O.	1,5	
	Volumen de sustrato necesario	3,75	m ³ /mes
	Densidad del sustrato (abril, 2020)	200	kg/m ³
	Cantidad de sustrato necesario	750,82	kg/mes
Costo del sustrato	¢100	Colones/kg	
	¢75 082	Colones/mes	
Entrega de residuos a un	NA		

gestor autorizado	
------------------------------	--


Fuente: elaboración propia

La cantidad de sustrato requerido va a variar según el tipo de técnica en el que se utilice. En el caso de la máquina automatizada *Rocket A700*, basándose en las indicaciones técnicas del fabricante, se requiere de 0,75 veces el volumen de residuos orgánicos generados, en consecuencia, para este caso es necesario contar con aproximadamente 375 kg de sustrato mensualmente. Por otro lado, para las tanquetas con aireación la cantidad requerida de sustrato es de 1,5 veces el volumen de residuos orgánicos generados. Esto da como resultado aproximadamente 750 kg de sustrato mensuales; lo que quiere decir que requiere el doble de cantidad en comparación con la máquina *Rocket A700*. Tomando en consideración lo anterior, el precio del kg de sustrato es de ₡100, según el proveedor que realizó la oferta de las distintas técnicas. Esto da como resultado que, para el sistema *Rocket A700*, se requiere de una inversión mensual de ₡37 541; mientras que para el sistema de tanquetas sería de ₡75 082.

Es importante mencionar que tanto la composición como la densidad del sustrato pueden variar. En el caso específico del que ofrece el proveedor, se encuentra compuesto por aserrín, madera triturada y *compost*. Además, debido a las características del entorno de la empresa (árboles dentro de sus límites, los cuales generan residuos de ramas y hojas secas), se podría generar un sustrato para la operación de las distintas técnicas. No obstante, es necesario invertir en una trituradora. De esta forma, a partir de la experiencia de UNA Campus Sostenible, se determinó que se requiere de una trituradora *Cub Cadet 24A424M709*, puesto que cumple con las características adecuadas para llevar a cabo las funciones planteadas; además, la inversión supone un precio razonable y es de fácil manipulación. En la Tabla 17 se presenta la trituradora.

Tabla 17

Descripción de trituradora para generación de sustrato

	Datos técnicos	Motor	4 tiempos Briggs y Stratton	Costo: ₡997 000 (IVA incluido)
		Cilindrada	250 cc	
		Potencia	11 HP	
		Capacidad de triturado	3´	
		Capacidad de triturado de follaje	1/2´	
		Depósito de combustible	3 L	
	Características	Número de cuchillas	2 trituradoras y 6 desbrozadoras	
		Accesorios	Bolsa recolectora y timón	

Fuente: FarmAgro (s. f.)

Es importante mencionar que se debe contemplar el consumo de combustible de la máquina trituradora, el cual es de, aproximadamente, 6 L por semana, según datos de UNA Campus Sostenible (comunicación personal, 3 de mayo de 2020). Por lo tanto, en la Tabla 18 se estimó el costo mensual aproximado por su operación.

Tabla 18

Cantidad de combustible requerido para la operación de la trituradora y su costo

Dato	Valor	Unidades
Consumo promedio de combustible	6	L/semana
Precio del combustible	25,98	L/mes
Costo de combustible	555*	₡/L
	14 419	₡/mes

Nota. El precio por litro de combustible se obtuvo de la ARESEP (2021)

Fuente: elaboración propia

Se estima que, en caso de generar el sustrato localmente mediante la trituradora, se debe contemplar un gasto mensual de ₡14 419, bajo el concepto de consumo de combustible.

Microorganismos de montaña (MM)

Dentro de la inversión inicial, con relación al tema de las tecnologías de elaboración de *compost*, el proveedor incluye un taller para aprender a generar MM. Indica que, en promedio, para generar 225 kg de MM sólidos se requiere de una inversión de ₡25 000. Asimismo, a partir de su experiencia en este tema, ha logrado estimar que, por cada kg de MM sólido, se pueden generar 33,3 L de MM líquidos. Además; por cada metro cúbico (m³) de residuos orgánicos se requiere de 1 L de MM líquido. Conociendo lo anterior, se procedió a estimar el periodo en meses que puede abastecer un estañón de 225 kg de MM sólidos, tal como se muestra en la Tabla 19.

Tabla 19

Estimación de tiempo (meses) que abastece un estañón de 225 kg de MM sólidos

Dato	Valor	Unidades
Cantidad de MM sólidos	225	Kg
Costo	25 000	₡
Razón MM líquidos/ MM sólidos	33,3	L/kg
Cantidad de MM líquidos	7 492,5	L
Razón MM líquidos/ R.O.	1	L/m ³
Cantidad de R.O. generados	289	Kg/sem
Densidad promedio de los R.O.	500	Kg/m ³
Volumen de los R.O. generados	0,58	m ³ /sem
	2,50	m ³ /mes
Duración por producción de MM	3	Meses

Fuente: elaboración propia

De esta manera, por medio del cálculo anterior, se determinó que el costo de generar MM es sumamente bajo, ya que mediante una cosecha de 225 kg de MM sólidos se cubre un periodo de 3 meses. Eso quiere decir que el costo mensual por producir la cantidad de MM requerida es de aproximadamente ₡8 333.

Energía eléctrica y agua

Para tener una idea tanto de la inversión de energía eléctrica como del consumo de agua para generar *compost*, se tomó en consideración el dato que UNA Campus Sostenible (comunicación personal, 3 de mayo, 2020) proporcionó con relación al consumo promedio de agua en m³ y, por otro lado, de Biofutura (comunicación personal, 5 de mayo, 2020) se tomó la información sobre el consumo de energía eléctrica en kWh al mes. Es importante hacer la aclaración de que, en el caso del

consumo de agua, se considera que la cifra otorgada por UNA Campus sostenible (comunicación personal, 3 de mayo, 2020) sería similar al consumo promedio en el que la empresa incurriría. Lo anterior se debe a que las tareas serían parecidas: el proceso de elaboración de *compost*, lavado de instrumentos y de herramientas. La instancia universitaria, en promedio, bajo el concepto de agua, consume 8 m³/mes. Este es el valor que se utilizará para realizar los cálculos. Aunado a esto, a pesar de que las labores para la transformación de *compost* son muy similares, se decidió optar por el dato de consumo otorgado por el proveedor, debido a que, en UNA Campus sostenible, se llevan a cabo una gran cantidad de labores administrativas; por lo que es considerable el impacto al consumo energético por el uso de computadoras. Según indica el proveedor, el consumo de energía eléctrica es, en promedio, entre 100 y 115 kWh/mes (valor razonable).

A continuación, se detalla el cálculo del costo mensual del presente apartado.

Tabla 20

Costo mensual por consumo de agua y energía eléctrica

Tipo de técnica	Descripción	Cantidad	Unidades	Costo	Unidades	Costo Total (€/mes)
Máquina <i>Rocket A700</i>	Agua	8	m ³ /mes	1 800	€/m ³	14 400
	Energía	115	kWh/mes	112	€/kWh	12 880
Tanquetas con aireación	Agua	8	m ³ /mes	1 800	€/m ³	14 400
	Energía	100	kWh/mes	112	€/kWh	11 200

Fuente: elaboración propia

De esta manera, se puede observar que, para el caso de la máquina *Rocket A700*, los costos por consumo de agua y energía eléctrica son de €14 400 y €12 880, respectivamente; mientras que para las tanquetas de aireación son de €14 400 y €11 200. Ahora bien, para realizar la proyección a cinco años plazo, se utilizará un dato de €15 000 tanto por concepto de consumo de energía eléctrica como por concepto de consumo de agua. Esto se hace de esta forma con el fin de contar con un *colchón de respaldo*, en caso de que haya un mayor consumo, o bien, que aumenten los precios de consumo de la empresa encargada de ofrecer el servicio.

Generación de *compost*

Para realizar la estimación de *compost* que se generaría a partir de los residuos orgánicos, se considera la experiencia de UNA Campus Sostenible (comunicación personal, 3 de mayo, 2020) y Biofutura (comunicación personal, 5 de mayo, 2020), ya que se desempeñan dentro del proceso y mantienen registro de cada una de sus actividades. De esta manera, se conoce que la cantidad que se

genera de *compost* se encuentra en un rango entre el 50%-15%, de la cantidad de residuos orgánicos crudos con los que se contaba al inicio. Los datos mencionados anteriormente contrastan con lo que muestra la literatura, ya que investigaciones recientes han demostrado que los porcentajes de reducción rondan entre el 60%-85%, dependiendo de la modalidad y el tratamiento utilizado dentro del proceso de compostaje (Chaves et al., 2019). No obstante, para estimar la cantidad de *compost* que generaría la empresa mensualmente, se utilizó un dato del 85% de reducción, que obedece a la regla del peor escenario tal y como se muestra en la Tabla 21.

Tabla 21

Estimación de compost generado mensualmente por la empresa

Dato	Valor	Unidades
Generación de R.O.	1250	kg/mes
Porcentaje de reducción	85	%
Generación de <i>compost</i>	188	kg/mes

Fuente: elaboración propia

A partir del cálculo ejecutado, se estableció que, con los residuos orgánicos que genera la empresa, por mes se contaría con 188 kg de *compost*, aproximadamente. Ahora bien, cabe destacar que esta cantidad podría ser aún mayor y, por lo tanto, se podría incurrir en un mayor ingreso económico (en caso de que la empresa opte por vender el producto).

Desde el punto de vista ambiental, la valorización de los residuos sólidos biodegradables ofrece una serie de beneficios como la mineralización realizada por los microorganismos que garantizan la reincorporación de nutrientes al suelo y la reducción de residuos sólidos destinados a los vertederos locales. Esto se traduce en una disminución de las emisiones, lo que conlleva: a la descomposición de la materia orgánica, la generación de ahorro y el decremento en los costos de transporte en los que incurre la empresa, así como los costos por la combustión y el tratamiento de estos residuos (Chaves et al., 2019). Además, el producto final del compostaje se comporta como un potenciador de la productividad del suelo natural, promueve la adecuada gestión integral de los residuos orgánicos, y actúa como una vía de educación ambiental para cada individuo de la sociedad.

Empacado

Una vez determinado el promedio de *compost* generado, es posible estimar la cantidad y el costo de los sacos requeridos para empacarlo; para esto, se piensa producir sacos de 30 kg de *compost*.

El costo de cada saco que será utilizado para el empaqueo del *compost* es de ¢150. Dicho precio fue otorgado por el proveedor de Biofutura, quien posee amplia experiencia en este tema.

Tabla 22

Estimación de cantidad y costo de los sacos requeridos para empaocar compost

Dato	Valor	Unidades
Generación de <i>compost</i>	188	kg/mes
Capacidad del saco	30	kg
Cantidad de sacos requeridos	6	Sacos/mes
Precio del saco	150	¢
Costo de empaqueo	900	¢/mes

Fuente: elaboración propia

Para empaocar la cantidad estimada de *compost* se requieren 6 sacos al mes. En este sentido, el costo mensual para adquirir dichos sacos es de ¢900. Resulta relevante acotar que este costo podría evitarse, ya que el café que compra la empresa a los agricultores independientes se recibe en sacos que se desechan. Dichos sacos podrían ser reutilizados mediante el empaqueo del *compost*; lo cual generaría ahorros económicos y beneficios ambientales.

Proyección de costos a cinco años de las distintas técnicas

Tomando en consideración los costos estimados con anterioridad, se realizó una proyección a 5 años de los gastos generados por cada una de las técnicas contempladas para el tratamiento de los residuos orgánicos. Además, se utilizó un dato en el incremento de los costos anuales del 15%. En los casos de la máquina *Rocket A700* y el sistema de tanquetas con aireación, se contemplan dos escenarios: primero, invertir en la compra del sustrato listo para ser utilizado; segundo, producir este sustrato localmente. En la Tabla 23 se muestran los cálculos obtenidos.

Tabla 23

Proyección de costos por técnica de tratamiento de residuos orgánicos a 5 años

Tipo de Técnica	Detalle	Mes 1	Otros meses	Total año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
Máquina Rocket A700	Inversión inicial*	€14 259 161		€14 259 161	-	-	-	-	€20 875 387
	Sustrato	€37 541	€37 541	€450 493	€518 067	€595 777	€685 144	€787 915	
	Microorganismos de montaña (MM)	€8 333	€8 333	€99 996	€114 995	€132 245	€152 081	€174 894	
	Empacado	€900	€900	€10 800	€12 420	€14 283	€16 425	€18 889	
	Energía eléctrica	€20 000	€20 000	€240 000	€276 000	€317 400	€365 010	€419 762	
	Agua	€15 000	€15 000	€180 000	€207 000	€238 050	€273 758	€314 821	
				Σ =	€15 165 454	€1 042 237	€1 198 573	€1 378 359	
Máquina Rocket A700 generando sustrato	Inversión inicial*	€14 259 161	-	€14 259 161	-	-	-	-	€35 377 232
	Salarios	€190 000	€190 000	€2 280 000	€2 622 000	€3 015 300	€3 467 595	€3 987 734	
	Trituradora	€1 000 000	-	€1 000 000					
	Combustible	€14 419	€14 419	€173 027	€198 981	€228 828	€263 152	€302 625	
	Microorganismos de montaña (MM)	€8 333	€8 333	€99 996	€114 995	€132 245	€152 081	€174 894	
	Empacado	€900	€900	€10 800	€12 420	€14 283	€16 425	€18 889	
	Energía eléctrica	€20 000	€20 000	€240 000	€276 000	€317 400	€365 010	€419 762	
Agua	€15 000	€15 000	€180 000	€207 000	€238 050	€273 758	€314 821		
			Σ =	€15 887 988	€723 151	€831 623	€956 367	€1 099 822	
	Inversión inicial*	€4 612 792	-	€4 612 792	-	-	-	-	€41 813 206

Tanquetas con aireación	Salarios	€380 000	€380 000	€4 560 000	€5 244 000	€6 030 600	€6 935 190	€7 975 469	
	Sustrato	€46 800	€46 800	€561 600	€645 840	€742 716	€854 123	€982 242	
	Microorganismos de montaña (MM)	€8 333	€8 333	€99 996	€114 995	€132 245	€152 081	€174 894	
	Empacado	€900	€900	€10 800	€12 420	€14 283	€16 425	€18 889	
	Energía eléctrica	€15 000	€15 000	€180 000	€207 000	€238 050	€273 758	€314 821	
	Agua	€15 000	€15 000	€180 000	€207 000	€238 050	€273 758	€314 821	
				Σ =	€ 10 130 192	€6 345 010	€7 296 762	€8 391 276	
Tanquetas con aireación generando sustrato	Inversión inicial*	€4 612 792		€4 612 792	-	-	-	-	€46 441 330
	Salarios	€380 000	€380 000	€4 560 000	€5 244 000	€6 030 600	€6 935 190	€7 975 469	
	Trituradora	€1 000 000		€1 000 000	€1 150 000	€1 322 500	€1 520 875	€1 749 006	
	Combustible	€14 419	€14 419	€173 027	€198 981	€228 828	€263 152	€302 625	
	Empacado	€900	€900	€10 800	€12 420	€14 283	€16 425	€18 889	
	Microorganismos de montaña (MM)	€8 333	€8 333	€99 996	€114 995	€132 245	€152 081	€174 894	
	Energía eléctrica	€15 000	€15 000	€180 000	€207 000	€238 050	€273 758	€314 821	
	Agua	€15 000	€15 000	€180 000	€207 000	€238 050	€273 758	€314 821	
			Σ =	€10 741 618	€7 048 151	€8 105 373	€9 321 179	€10 719 356	
Entrega de residuos a un gestor autorizado	Costo mensual	€309 100	€309 100	€3 709 200	€4 265 580	€4 905 417	€5 641 230	€6 487 414	€25 008 841

Fuente: elaboración propia

En una investigación similar realizada por el Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC) (Chaves et al., 2019) demuestran que el costo de generar 1 kg de compostaje es de alrededor de ₡473. En este estudio se toma en consideración el costo de los materiales, el costo de mano de obra, el transporte, los análisis de laboratorio y todas las cargas de ley respectivas; claro está, sin tomar en cuenta el valor de las composteras de volteo y de las instalaciones donde se realiza el compostaje en suelo, por ser parte de la inversión inicial (Chaves et al., 2019).

En el caso de la empresa Britt, luego de haber considerado los costos de operación mensuales, los de los materiales y el costo de la mano de obra; tomar en cuenta la posibilidad de adquisición del sustrato; y excluir la inversión inicial de las tecnologías, se determina que la máquina *Rocket A700* es la opción que presenta un costo por kg más cercano al mencionado anteriormente, con ₡435. Este es el menor precio entre las opciones contempladas en la Tabla 23. Para el caso de la máquina automatizada, generando sustrato, las tanquetas adquiriendo y generando sustrato se obtiene un costo por kg de ₡1 323, ₡2 479 y ₡2 307, respectivamente. Es importante mencionar que, en comparación con la investigación realizada por Chaves et al., (2019), en este estudio particular no se contemplaron ni el transporte ni los análisis de laboratorio.

Determinación de la mejor técnica de compostaje

A pesar de que la máquina *Rocket A700* representa la técnica de mayor inversión inicial, su costo operativo anual es el más bajo. En consecuencia, al cumplir los 5 años de operación y adquiriendo el sustrato a través de un tercero, la máquina automatizada *Rocket A700* se considera como la opción más viable porque: requiere de poco manejo de un colaborador; necesita menor cantidad de sustrato; técnicamente, se pueden controlar la temperatura, la humedad y el pH. Todos estos son parámetros imprescindibles para el adecuado desarrollo del compostaje.

Ahora bien, se determinó que, si se produce el sustrato de manera local y con insumos propios, es necesario contar con mano de obra para que se encargue de la trituración de los materiales y la realización del proceso de compostaje. Con el fin de calcular el costo de la contratación de mano de obra se incluyó el apartado de ‘Salarios’ (ver Tabla 23). Así, suponiendo la contratación de un colaborador a medio tiempo este tendría un salario de ₡190 000 mensual, en el caso específico de que utilice la *Rocket A700* (valor establecido de acuerdo con la *Lista de salarios mínimos por ocupación* del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2021). De contratar a un colaborador por tiempo completo, su salario sería de ₡380 000, en el caso específico de que trabaje con las tanquetas. Sumado a esto, como se observó en *Estudio Técnico*, es necesario utilizar una trituradora, esto incrementa tanto los costos de producción como las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Por lo tanto, esta opción se ha descartado.

En cuanto a la opción de entregar los residuos sólidos a un gestor autorizado, a pesar de que representa una técnica que no requiere de inversión inicial, el pago mensual por el servicio es elevado comparado con el costo operacional de la máquina *Rocket A700*. A esto se le debe sumar que el auge en las operaciones de la empresa generaría una mayor cantidad de residuos orgánicos y, por consiguiente, una factura por el servicio de tratamiento de estos.

Finalmente, la generación de *compost* supondría un ingreso, por su venta. Asimismo, se fomentaría la conciencia y la educación ambiental tanto en los colaboradores como en los visitantes que deseen conocer sobre el proceso de manejo y tratamiento de residuos.

Estimación de ingresos

Para realizar el cálculo de los ingresos por la venta de abono orgánico o *compost* se estableció un precio base de ₡3 000 por cada saco de 30 kg, el cual se determinó según el promedio de este tipo de producto en el mercado.

Tabla 24

Estimación de ingresos por venta de compost

Dato	Valor	Unidades
Generación de <i>compost</i>	188	kg/mes
Capacidad del saco	30	Kg
Cantidad de sacos requeridos	6	Mes
Precio del saco de <i>compost</i>	3 000	₡
Ingresos por venta del <i>compost</i>	18 800	₡/mes
	225 600	₡/año

Fuente: elaboración propia

Se utilizó un dato del 15% en la eficiencia de transformación de los residuos orgánicos crudos a *compost* (simulando el peor escenario). Se empleó ese dato, porque, como se mencionó anteriormente, la eficiencia va a depender de diversos factores. A pesar de simular el peor escenario, el ingreso mínimo por año de la venta de *compost* es de ₡225 600 aproximadamente. Aquí, resulta relevante mencionar que, si se encuentra la fórmula para optimizar el proceso, podría generarse mayor cantidad de *compost* y, por lo tanto, un incremento de los ingresos económicos de la empresa.

Sumado a lo anterior, la empresa incurriría en otro tipo de ahorros difíciles de calcular, ya que, si la empresa reduce la generación de residuos sólidos, con la implementación de las propuestas aquí realizadas, se podría negociar tanto con las municipalidades de Heredia y Santa Bárbara como con los aeropuertos Juan Santamaría y Daniel Oduber Quirós una disminución en el impuesto por el servicio de recolección y tratamiento de residuos sólidos.

4.3. Fase III: Elaboración de documentos y propuestas para la optimización de la gestión integral de residuos sólidos

El presente apartado tiene como objetivos: contribuir con la optimización del proceso de manejo de los residuos sólidos, disminuir la cantidad de residuos enviados a rellenos sanitarios, ofrecer información y herramientas a los colaboradores, establecer una estrategia para el registro de los residuos que ingresan y salen del centro de acopio, y cumplir con la normativa ambiental vigente.

4.3.1. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Contar con Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos actualizados es un requisito contemplado dentro de la normativa ambiental vigente. De esta manera, para el cumplimiento de dicha exigencia, se elaboraron planes tomando en consideración el *Decreto n. °37567: Reglamento para la gestión integral de residuos sólidos*, en donde se especifican los datos del generador, el diagnóstico base, el programa de residuos y el seguimiento y monitoreo. Los planes se elaboraron únicamente para OC y CD, ya que estas son las ubicaciones donde la empresa posee el control de todos sus procesos. Seguidamente se muestran los puntos más importantes de los planes mencionados. El documento completo, correspondiente a este apartado, se puede observar en Anexo 5.

4.3.1.1. Diagnóstico base

Se tomó como base el diagnóstico de la situación inicial contemplado en la Fase 1. Este diagnóstico está compuesto por mapas de proceso, entrevistas y análisis FODA para el entendimiento general del manejo de los residuos sólidos, así como de un estudio de generación y composición de residuos sólidos que permite determinar, con mayor precisión los residuos que son enviados a rellenos sanitarios. Además, es importante destacar que los residuos generados dentro del área de proyecto se administran, directamente, por el personal interno y se acopian en diferentes áreas destinadas a este propósito, mientras que el tratamiento y la disposición final se realiza por medio de distintos gestores externos.

4.3.1.2. Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos

En este estudio se identificaron debilidades dentro del proceso al que están siendo sometidos los residuos sólidos en la empresa. Además de eso, se definieron los desafíos que deben superarse para alcanzar una gestión integral de los residuos sólidos. De esta manera, se enlistan estas oportunidades de mejora tomando en consideración dos elementos: la jerarquización de los residuos y la ubicación dentro de la empresa.

Oficinas centrales

- Se observan materiales valorizables mal clasificados.
- Los recipientes usados en la bodega de residuos especiales no son los más apropiados.
- La frecuente rotación del personal dificulta el manejo oportuno de los residuos sólidos.
- Los residuos orgánicos no cuentan con algún tipo de tratamiento o aprovechamiento particular, por lo que se envían al relleno sanitario.

Centro de distribución

- Se evidencia que no existe un proceso estandarizado o automatizado en el centro de acopio que facilite la segregación de los residuos y, por ende, que pueda ser implementado por los colaboradores.
- No hay un registro sobre la cantidad, la composición o el origen de los residuos sólidos que ingresan al centro de acopio.
- Se observan materiales valorizables mal clasificados.
- Los recipientes utilizados en la bodega de residuos especiales no son los más apropiados.
- La frecuente rotación del personal dificulta el oportuno manejo de los residuos sólidos.
- No hay algún tratamiento o aprovechamiento específico de los residuos orgánicos, por lo tanto, se envían al relleno sanitario.
- No se cuenta con una rotulación apropiada sobre las categorías y los espacios de los residuos en el centro de acopio.

Para ambos casos se determinó que la inadecuada disposición de los residuos orgánicos representa la principal oportunidad de mejora. Esto se debe a que no se cuenta con un recipiente específico para la separación de este tipo de residuos, tampoco se dispone de un sistema de tratamiento o disposición final; por lo tanto, se envían a rellenos sanitarios. Intervenir en la adecuada disposición de los residuos traería consigo múltiples beneficios para la empresa, no solo desde el punto de vista económico, sino también desde las perspectivas sociales y ambientales. Además de esto, este es un requisito que debe ser acatado de manera obligatoria según la *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (2016-2021)* (Ministerio de Salud, 2016a), pues se estipula que la separación, a nivel nacional, se debe hacer en 5 categorías base con su respectiva denominación y colores. En segundo lugar, según la *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (2016-2021)* (Ministerio de Salud, 2016a) se deben fortalecer y ofrecer herramientas para que los colaboradores puedan llevar a cabo una separación de residuos sólidos valorizables de una manera más estricta y precisa. Además, deben reemplazarse los recipientes en la bodega de residuos especiales según lo estipulado en la ley.

Por otro lado, en el caso específico del centro de acopio ubicado en CD se presentan una serie de oportunidades de mejora; no cuenta con una rotulación o asignación apropiadas de los espacios para que los colaboradores aporten personalmente en el proceso. Sumado a esto, el Ministerio de Salud (comunicación personal, 17 de marzo, 2018) señaló necesario contar con una ruta que estipule la entrada y la salida del centro de acopio para el traslado de materiales. De esta manera, es necesario acatar dicha directriz para evitar cualquier tipo de sanción o penalización hacia la empresa. Finalmente, se identificó la necesidad de elaborar un sistema o procedimiento que permita registrar los residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio (base de datos). Lo anterior, con el fin de determinar la cantidad y composición de los residuos generados por ubicación/área/proceso, y, así, establecer estrategias de minimización o control.

4.3.1.3. Programa de gestión integral de residuos sólidos

El programa de gestión integral de residuos sólidos debe abarcar estrategias para la minimización de la generación de residuos, la reutilización, valoración y disposición ambientalmente segura de los residuos. Todo esto, debe hacerlo con base en las oportunidades de mejora identificadas, así como las condiciones de la empresa. Con el objetivo de lograr un avance sobre este tema, se establecieron una serie de actividades para atender las debilidades mencionadas en el apartado anterior. Para el desarrollo de dichas actividades se cuenta con el respaldo de la alta dirección, organismo encargado de aportar recursos económicos, capital humano y audiovisuales. Finalmente, en el apartado *Instructivo para el manejo óptimo de los residuos sólidos* se desarrollan con detalle las propuestas de dichas actividades.

4.3.1.4. Seguimiento y monitoreo

El seguimiento y monitoreo del presente programa se deberá realizar de manera anual, con el objetivo de generar herramientas de control y mejora en la gestión integral de residuos, además, para reconocer los avances y los logros. Para esto se determinaron una serie de indicadores que permitirán monitorear el avance de cada actividad. Finalmente, resulta de suma importancia que se asegure la continuidad del programa, así como su actualización luego de que este se cumplan los objetivos iniciales.

Instructivo para el manejo óptimo de los residuos sólidos

Este instructivo, elaborado para el manejo óptimo de los residuos sólidos, obedece las normas establecidas por la *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR), 2016-2021* (Ministerio de Salud, 2016a), la legislación vigente y los compromisos ambientales asumidos por la compañía como parte de sus políticas corporativas; las regulaciones de

estos documentos buscan prevenir, corregir, mitigar, controlar y reducir los potenciales impactos ambientales negativos que se pueden generar como producto de una mala gestión de residuos. Una empresa que considere estas normativas genera un valor positivo sobre sus marcas y conceptos. A continuación, se muestra un resumen del documento citado. El documento completo puede observarse en el Anexo 6.

Gestión de Residuos Sólidos

- Segregación

Este es el punto de partida de todo proceso de gestión de residuos sólidos. En esta etapa los colaboradores son responsables de la adecuada separación; deben asegurarse de que cada residuo sólido sea depositado limpio y seco en su recipiente. Las estaciones de separación de residuos sólidos ordinarios son los lugares que recolectan los residuos mientras se generan. Estas estaciones deben estar en áreas cercanas a los puntos de generación de residuos y, además, debidamente rotuladas.

- Categoría de colores

Los colores que identifican cada residuo deben estar basados en la norma *INTE 12-01-08:2011-Código de colores* (Ministerio de Salud, 2016a) para los contenedores de almacenamiento de residuos. Seguidamente, se establece el color de recipientes asociado con cada tipo de residuo.

Tabla 25*Tipo de residuo según su código de color*

Categoría	Azul	Amarillo	Naranja	Gris	Verde	Negro	Café	Rojo
Papel				✓				
Cartón				✓				
Cartoncillo				✓				
Tetrabrik	✓							
Plástico	✓							
Metales		✓						
Vidrio			✓					
Orgánicos					✓			
Basura						✓		
Empaques de café y chocolates		✓						
Especiales							✓	
Bioinfecciosos								✓

Fuente: elaboración propia

- Puntos de segregación

Los puntos de segregación o separación son las estaciones de reciclaje, las cuales incluyen recipientes para plástico y tetrabrik, metales, papel y cartón, vidrio, residuos orgánicos y basura, tal y como lo muestra la siguiente figura.

Figura 21*Ejemplo de estación de reciclaje*

Fuente: elaboración propia

Los encargados de limpieza son las personas responsables de asegurar la colocación de las bolsas en los recipientes. De acuerdo con lo anterior, las bolsas de color negro indican basura, mientras que las transparentes indican residuos valorizables. Las estaciones deben mantenerse en óptimas condiciones, es decir, limpias y ordenadas, y, además, deben recibir un mantenimiento periódico. Todos los recipientes deben tener una tapa. Finalmente, deben estar ubicados en lugares con disponibilidad espacial como oficinas, plantas de producción y bodegas.

Las mini bodegas o gavetas deben estar posicionadas en lugares donde se cuente con poca disponibilidad de espacio, como en puntos de venta; se recomienda colocar bolsas transparentes, pequeñas, cercanas al punto de generación y que posean la rotulación señalada en la Figura 22.

Figura 22*Rotulación para mini bodegas o gavetas*

Fuente: elaboración propia

Los residuos de estos sitios deben recogerse de manera periódica, recomendablemente dos veces al día para evitar la proliferación de vectores, como moscas y zancudos. Esta tarea será responsabilidad del encargado de mantenimiento y limpieza, así como de los colaboradores.

El centro de acopio es un área destinada para la separación, el almacenamiento y la acumulación de los residuos valorizables. Dichos residuos son generados desde las distintas ubicaciones y luego son entregados a los respectivos gestores. Por lo tanto, estos espacios requieren de mayor precisión a la hora de separar los residuos. Para esto, se utilizan estañones o sacas con la misma rotulación inscrita en Figura 23 y Figura 24.

Figura 23

Rotulación para el centro de acopio 1



Fuente: elaboración propia

Figura 24

Rotulación para el centro de acopio 2



Fuente: elaboración propia

Las ubicaciones que cuentan con este tipo de espacios son OC y CD. Si alguna otra ubicación genera algún tipo de residuo que por su volumen o características resulten difíciles de manejar deben ser enviados a los sitios mencionados para su manejo adecuado. Las encargadas de mantenimiento y limpieza, así como el administrador del centro de acopio en CD son los responsables de mantener el orden y aseo en estos espacios. Además, se debe contar con dispositivos de control de vectores y equipo de protección adecuado para los colaboradores que tienen contacto directo con los residuos, con el fin de evitar cualquier afectación a la salud.

Los residuos de manejo especial o peligrosos generados en la empresa se encuentran conformados principalmente por: baterías, fluorescentes y bombillas, residuos de pintura, aceite quemado, trapos impregnados con grasa, cartuchos de tinta, aerosoles, entre otros. Estos residuos deben estar en sitios de acopio para residuos peligrosos y bioinfecciosos. Cada área gestora relacionada con residuos de manejo especial es responsable de acopiarlos en su respectivo recipiente, rotularlos y almacenarlos en una bolsa de color café, o bien enviarlos directamente a los centros de acopio. En la Figura 24 puede observarse un ejemplo.

Figura 25

Ejemplo de recipiente para residuos de manejo especial o peligrosos



Fuente: elaboración propia

Ahora bien, con respecto a los residuos bioinfecciosos, estos corresponden a los generados en consultorios médicos (cuando se ha aplicado al paciente determinado tratamiento) y se deben colocar en los recipientes respectivos siguiendo las especificaciones de la Tabla 26.

Tabla 26

Tipos de recipientes para residuos bioinfecciosos

Recipiente	Ubicación	Desechos
	Consultorio médico	Apósitos, curitas, espéculos, guantes, mascarillas, algodones, torundas, gasas contaminadas, conexiones de suero, campos abiertos y cerrados, adaptadores de infusión e hilos de sutura
	Consultorio médico	Agujas de jeringas, hojas de bisturí, navajas, vidrios de ampollas, ampollas de medicamentos, tubos de vidrio y agujas de sutura
	Botiquines	Apósitos, curitas, guantes, mascarillas, algodones, torundas, gasas contaminadas, conexiones de suero, hilos de sutura y todo desecho que contenga fluidos corporales

Fuente: elaboración propia

Ahora bien, en el caso de que algún área requiera un nuevo recipiente se valora con el encargado de Gestión Ambiental. Esta persona se encarga de la compra, la ubicación y el tipo de recipiente, además, solicita la rotulación al departamento de diseño.

- Traslado

En OC y CD las personas encargadas de limpieza son las responsables del traslado de las bolsas con materiales de las estaciones de segregación al centro de acopio. Para el caso de los puntos de venta, los BSP o facilitadores ambientales se encargan de la colocación de las bolsas, la recolección, la acumulación y el etiquetado; posteriormente, las bolsas son trasladadas por el departamento de suplencia al centro de acopio de OC o CD. Ahora bien, en la Figura 26 se muestra un ejemplo de etiquetado de las bolsas.

Figura 26

Ejemplo de etiquetado de bolsas con residuos



Nota. En todos los casos, es responsabilidad del manipulador de la bolsa con materiales anotar y rotular directamente con marcador de color negro o azul permanente la fecha y el nombre de la ubicación o infraestructura donde se generan. Luego, se transportan al respectivo centro de acopio.

Fuente: elaboración propia

- Almacenamiento

Residuos ordinarios

Primero, los materiales son depositados en recipientes en el centro de acopio. Una vez en el centro de acopio, las bolsas con material de desecho se deben colocar de manera ordenada en el espacio correspondiente, procurando no invadir los demás recipientes para no generar confusión y agilizar el proceso. Si las bolsas son pequeñas, el material se deposita en bolsas más grandes para reutilizar las grandes. Estas bolsas de mayor tamaño se colocan directamente en el área de separación. En el caso de las tiendas, se hace el acopio previo a la recolección.

Ahora bien, el encargado de administrar el centro de acopio debe registrar todos los materiales que ingresan en el documento *MT-F-13* (código interno para la identificación de documentos de la empresa). Por su parte, las personas encargadas de limpieza, en coordinación con el encargado de acopio, son responsables del orden y limpieza de este lugar. En el caso de las tiendas esta función debe ser realizada por los mismos supervisores y colaboradores en general.

Residuos especiales o peligrosos

En el caso de los residuos especiales o peligrosos, cuando los recipientes se llenan, las personas colaboradoras de mantenimiento o limpieza deben registrarlos en el documento *MT-F-13*. Además, para cada residuo peligroso generado se debe completar el Anexo 1, de acuerdo con el Decreto No. 37788-S-Minae: *Reglamento General para la Clasificación y Manejo de los Residuos Peligrosos* (2013). Posteriormente, se envían a la bodega de almacenamiento de residuos especiales, considerando las disposiciones de prevención de accidentes o emergencias que estos puedan ocasionar.

La bodega de almacenamiento debe mantenerse y operar de manera que se minimicen las posibilidades de un incendio, una explosión o de liberación de los desechos que puedan alterar la salud humana o el ambiente. Para esto, los residuos peligrosos se ubican tomando en consideración los criterios de incompatibilidad de estos, específicamente, según lo estipulado en el Anexo 2 del Reglamento 27001: *Reglamento para el manejo de los desechos de residuos peligrosos industriales* (1998). Asimismo, también se considera el *Reglamento 27002*, para la clasificación de residuos peligrosos. Además, su acumulación se realiza por un periodo máximo de un año calendario, esto es, a partir del momento en que se inició a acumular el residuo. Otro criterio consiste en no superar los 3 785 litros almacenados de un mismo tipo de residuo. Cualquier criterio de estos que se cumpla antes es el predominante para entregarlos al respectivo gestor encargado de su tratamiento y disposición final. Por último, los recipientes dentro de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos están etiquetados según el tipo de residuo, la norma preestablecida para ellos y considerando el nombre del residuo, el Código Simarde y grupo reactivo, inicio de acumulación y el código de peligrosidad.

Residuos bioinfecciosos

Por último, una vez que el recipiente de desechos bioinfecciosos se llena, la bolsa que lo contiene se amarra y se cierra. En caso de que los desechos sean enviados al médico de la empresa desde cualquier ubicación de Grupo Britt, son previamente depositados en bolsas rojas cerradas y esta bolsa se deposita dentro de otra bien sellada, para evitar la contaminación. En caso de que haya objetos punzocortantes deben depositarse en un recipiente rígido y rojo adecuado para estos desechos, debe rotularse la bolsa y, posteriormente, el médico los entrega a la empresa contratada para su manejo adecuado. Ahora bien, antes de retirar los residuos bioinfecciosos, el gestor entrega nuevos recipientes al médico de empresa y una boleta donde indica la cantidad de bolsas o recipientes nuevos que deja (la cantidad de bolsas y recipientes nuevos equivaldrían a la cantidad que se lleva). Es importante mencionar que, al manipular estos residuos siempre se deben emplear guantes anticortes, de manera que se protejan las manos contra posibles cortaduras o punzones. Finalmente, el gestor que maneja los residuos bioinfecciosos se lleva los recipientes de forma periódica para brindarles el tratamiento respectivo.

- Disposición final

En cualquiera de los casos, el gestor o empresa tercera de residuos sólidos tiene que ser reconocido ante el Ministerio de Salud como gestor o empresa autorizada en el manejo de residuos. Los materiales deben ser pesados y registrados, utilizando el equipo de pesaje de Grupo Britt antes de entregarse. Además, se genera un comprobante firmado por ambas partes: el recolector y el representante de Britt.

En el caso específico de los residuos peligrosos o bioinfecciosos, el gestor o empresa tercera debe contar con el permiso establecido de pesos y dimensiones para el movimiento de mercancías peligrosas o bioinfecciosos. El gestor debe de portar la guía de respuesta ante emergencias y contar con la rotulación de transporte de acuerdo con los residuos gestionados. La empresa que realice la respectiva gestión de disposición entrega la documentación al generador. En esos documentos se indica el tratamiento del residuo (certificado de disposición y destrucción). Por su parte, el generador deberá de presentar toda la información a la contraloría ambiental para obtener la licencia ambiental para el transporte de residuos peligrosos. Asimismo, se debe completar el manifiesto de transporte, Anexo 5 del *Reglamento 37778: Reglamento General para la clasificación y manejo de residuos peligrosos*. El destino final de los residuos se garantiza por medio de una auditoría en las instalaciones del gestor de los residuos, tomando como referencia el formulario *AM-F-33, Auditoría Ambiental y de SO a proveedores*.

- Seguimiento

Los resultados del manejo de los residuos sólidos generados son evaluados, anualmente, por el gerente de operaciones, por medio de las auditorías internas del *Sistema de Calidad y Documentación* (SiGI), en el cual se evidencia y evalúa el cumplimiento de la gestión.

Centro de acopio

El centro de acopio es uno de los puntos clave en cuanto al manejo oportuno de los residuos sólidos; aquí es donde se recibe la totalidad de residuos generados por las distintas ubicaciones pertenecientes a la empresa. Además, en este lugar se segregan, almacenan y entregan a los respectivos gestores autorizados para su tratamiento y disposición final. No obstante, como se ha mencionado anteriormente, y, como se puede observar en las figuras 27, 28 y 29, se han identificado una serie de oportunidades de mejora que podrían optimizar su operación. En este sentido, dentro de las principales oportunidades de mejora se pueden mencionar las siguientes:

Inadecuado aprovechamiento de los espacios: Actualmente, el centro de acopio no da abasto con el material recibido de las diversas infraestructuras. En consecuencia, muchas veces estos tienen que ubicarse en lugares donde se encuentran expuestos a la lluvia, lo que posteriormente complicaría su valorización. Sumado a esto, no se cuenta con una ruta de movilidad para un montacarga o personal, lo que provoca que el material se encuentre esparcido por toda el área. Lo anterior, a su vez, dificulta el ingreso de colaboradores y personal de abastecimiento de tiendas al momento de realizar la segregación.

Figura 27

Inadecuado aprovechamiento del espacio en el centro de acopio



Fuente: elaboración propia

Figura 28

Entrega de residuos en el centro de acopio



Fuente: elaboración propia

Falta de recipientes y rotulación: A la deficiencia de recipientes existente (en proporción de la cantidad de residuos que ingresan), se le suma que, en muchos casos, estos carecen de una rotulación adecuada, que permita orientar a los colaboradores a depositar sus residuos en el lugar correcto. Por lo que, simplemente, los colocan en cualquier sitio para que el administrador se encargue de eso. Esto propicia la acumulación de los residuos en espacios donde no corresponden, o bien que se dispersen en el espacio, sin ningún tipo de orden.

Figura 29

Falta de rotulación en los recipientes del centro de acopio

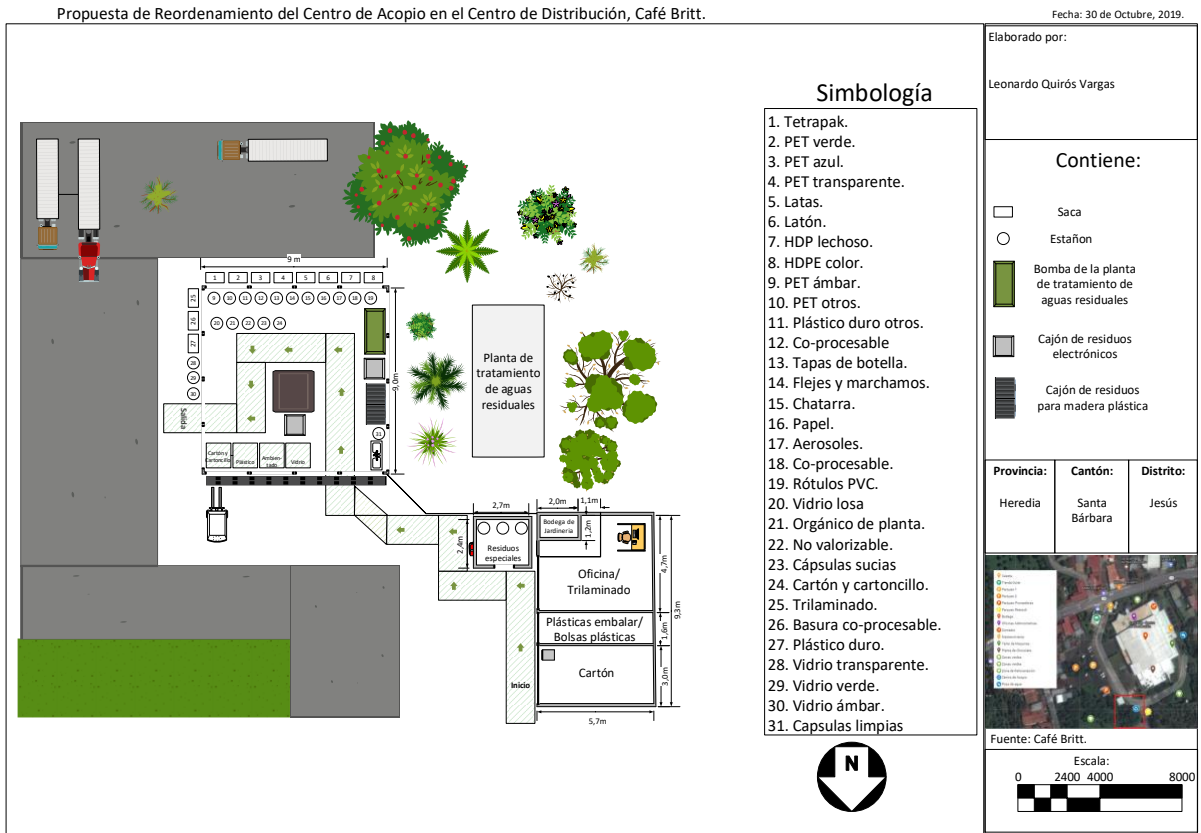


Fuente: elaboración propia

Para mejorar esta situación se planteó un reordenamiento del centro de acopio, tal y como se puede observar en la Figura 30.

Figura 30

Propuesta de reordenamiento del centro de acopio



Fuente: elaboración propia

Área de movilidad

Ya sea para la movilidad de un montacarga o para los colaboradores de la empresa, se cuenta con un área exclusiva para el traslado de materiales y, por lo tanto, este espacio se debe mantener siempre libre de obstáculos o de residuos dispersos. Adicionalmente, en el futuro, se pretende recibir visitantes externos que deseen conocer sobre el proceso de gestión de residuos sólidos de la empresa. Por lo tanto, esta ruta resulta fundamental para la movilidad, siempre y cuando no haya un montacargas operando en las instalaciones.

Mayor cantidad de recipientes

Algunos de los recipientes con los que se cuenta en el centro de acopio no cuentan con la capacidad de almacenar la cantidad de materiales que ingresan, por lo tanto, se incorporaron nuevos recipientes de los materiales que presentan mayor problemática. Asimismo, debido a la evolución y

transformación de los procesos, se han generado nuevos tipos de residuos (no contemplados con anterioridad), por lo que, igualmente, fue necesario incluir recipientes para estos. Actualmente, se cuenta con un total de 19 recipientes distribuidos en 8 sacas y 11 estañones. Con los cambios planteados, se incorporarían 9 estañones y 3 sacas más para un total de 31 recipientes. Además, se incluirían 2 cajones de mayor volumen para residuos electrónicos y para plásticos n.º2, n.º4 y n.º5 para su posterior transformación a madera plástica.

Compactadora

Esta máquina contribuye significativamente con el aprovechamiento adecuado de los espacios en el centro de acopio; permite reducir el volumen de distintos materiales, así como el costo por transporte, puesto que permite movilizar un mayor peso de materiales por viaje. Considerando lo anterior, es imprescindible que la compactadora esté siempre en óptimas condiciones para la operación del centro de acopio. Mediante el diagnóstico de la situación inicial se identificó que la máquina compactadora estuvo fuera de servicio por un periodo mayor a un año. Debido a lo anterior, este equipo debe contar con un servicio de mantenimiento, al menos una vez por trimestre. Sumado a esto, se debe priorizar esta máquina a la hora de que se presente algún inconveniente o falla.

Nueva rotulación

Se elaboró una nueva rotulación que permitirá informar a los colaboradores acerca de dónde se deben depositar los distintos tipos de materiales. Esto se hizo de manera complementaria al proceso de reordenamiento del espacio en el centro de acopio. Dicha rotulación se encontraría conformada por:

- 1 rótulo PVC de 3 mm de 150 x 100 cm
- 18 rótulos PVC 3 mm de 35 x 18 cm
- 21 stickers adhesivos de 35 x 15 cm

Si bien la cantidad de rótulos propuestos no concuerda con la cantidad de recipientes establecidos, se debe tomar en cuenta que, debido al volumen de la generación de ciertos materiales, fue necesario usar varios recipientes, o bien utilizar un área con mayor espacio para estos materiales. Adicionalmente, los rótulos de recepción de plástico, vidrio, ambientado y cartón, y cartoncillo son espacios asignados con el propósito de que los colaboradores que transportan los materiales valorizables provenientes de puntos de venta coloquen personalmente el material, de manera ordenada, en un espacio específico, el cual se encuentra marcado en el suelo. Cabe aclarar que la categoría *ambientado*, hace referencia al material reciclable que se recibe mezclado (debido a las limitaciones espaciales) para colocar mayor cantidad de recipientes y para realizar una separación más específica por categoría de residuo. Seguidamente se ilustra la categoría de residuos *ambientados*.

Figura 31

Ejemplo de residuos ambientados proveniente de puntos de venta



Fuente: elaboración propia

Sumado a esto, en la Figura 32, se puede observar que los colores que identifican cada categoría de residuo se encuentran basados en la norma *INTE 12-01-08:2011 - Código de colores para los contenedores de almacenamiento de residuos* (Ministerio de Salud, 2016a).

Figura 32

Nueva rotulación para el centro de acopio 1

PVC 	TETRA PAK 	PET VERDE 	PET AZUL 
PET TRANSPARENTE 	HDPE LECHOSO 	HDPE COLOR 	PLÁSTICO DURO 
RECEPCIÓN DE PLÁSTICO 	RECEPCIÓN DE AMBIENTADO 	PLÁSTICO PARA EMBALAR 	RÓTULOS PVC 
PET ÁMBAR 	TAPAS DE BOTELLA 	FLEJES Y MARCHAMOS 	CÁPSULAS SUCIAS 
PLÁSTICO DURO OTROS 	CÁPSULAS LIMPIAS 	PET OTROS 	

Fuente: elaboración propia

Figura 33

Nueva rotulación para el centro de acopio 2



Fuente: elaboración propia

Educación ambiental

Otro de los puntos que se deben fortalecer es la capacitación de los nuevos colaboradores. En este sentido, la educación ambiental otorga el conocimiento acerca de los aspectos más relevantes de la gestión de residuos sólidos. Esto evitaría el envío de los residuos valorizables a los rellenos sanitarios, mediante su correcta segregación y posterior valorización. Para determinar los temas que se requieren dentro de la capacitación se realizó un análisis de temas relevantes de la educación ambiental. A través de dicho análisis, se definieron dos grandes temáticas, resumidas en la Figura 34.

Figura 34

Temas de la capacitación para nuevos colaboradores asociados a ambiente

Certificaciones Britt	Manejo de Residuos Sólidos
<ul style="list-style-type: none"> ISO 9001 ISO 14001 ISO 28000 Carbono neutralidad. Esencial Costa Rica Sistema de calidad y documentación (SiGI) Proceso de auditoría 	<ul style="list-style-type: none"> Impactos ambientales. Aplicación de las 4R en residuos. Principales categorías de residuos sólidos generados por Britt. Recipientes y código de colores para segregación. Centro de acopio. Procedimientos que para el control de residuos sólidos.

Fuente: elaboración propia

En la Figura 34, se muestran dos áreas principales que agrupan los temas de la actual capacitación: certificaciones logradas por Grupo Britt y la importancia del manejo integral de residuos sólidos. En la primera área se explica en qué consisten las normas ISO y algunas otras certificaciones que la empresa ha logrado alcanzar como la Carbono Neutralidad y Esencial Costa Rica. Asimismo, se explica en qué consiste el proceso de auditorías, su trascendencia, las instituciones encargadas de realizarlas y el manejo del SiGI (donde se encuentran los documentos de la empresa relacionados a dichas certificaciones). El segundo gran tema se relaciona con los siguientes subtemas: impactos ambientales, resultantes de un manejo inadecuado de los residuos sólidos; la composición de los residuos generados en la empresa; la aplicación de las 4R's, para reducir la cantidad de residuos; las principales categorías de residuos y recipientes manejados por la empresa; el código de colores empleados, para la correcta segregación; y, por último, el proceso llevado a cabo en el centro de acopio para entregar residuos a los respectivos gestores autorizados.

Considerando lo anterior y, además, la información recolectada en el diagnóstico inicial, se lograron identificar los siguientes temas que podrían fortalecer el conocimiento de los colaboradores acerca del manejo de residuos sólidos en cada una de sus etapas.

Certificación Sistema de Gestión Basura Cero

Debido a que la presente investigación representa el primer paso hacia la Certificación Sistema de Gestión Basura Cero, resulta de suma importancia incluir todo lo concerniente a esta certificación dentro del proceso de capacitación. En este sentido, se explicará a los colaboradores en qué consiste, cómo se puede alcanzar y la relevancia de que cada uno de ellos participe dentro del proceso.

Profundizar detalles de la segregación de residuos sólidos

Con los objetivos de fortalecer la adecuada segregación y disminuir la generación de residuos no valorizables, resulta oportuno profundizar en las dos categorías principales de residuos valorizables enviadas a rellenos sanitarios: por un lado, los residuos orgánicos o compostables y, por otro, los plásticos valorizables. En primer lugar, en cuanto a los residuos compostables, es de gran relevancia mencionar a los colaboradores que este tipo de materiales, por sus composiciones físicas y químicas, se pueden manejar como residuos orgánicos, ya que es posible desintegrarlos, sin generar algún impacto negativo en el ambiente (mediante un proceso planificado de compostaje). En segundo lugar, con relación a los plásticos esta es una de las categorías que representa mayor dificultad a la hora de segregar: existe una amplia variedad. Además, algunos de estos, por sus propiedades, son fácilmente reciclables mientras que otros no; por lo tanto, es fundamental dejarle claro a los colaboradores los

tipos de plásticos que se deben ubicar en el recipiente específico, para su posterior aprovechamiento. Aunado a lo anterior, el funcionamiento de los ecobloques representa una opción para aprovechar los tipos de plásticos que no son reciclables a nivel nacional. Finalmente, con la rotulación y respectiva asignación de espacios para la segregación de residuos sólidos es posible la participación del personal en todas estas labores.

Impactos ambientales por funcionamiento de vertederos y rellenos sanitarios

Mediante las entrevistas realizadas para el mapeo de entradas y salidas, se determinó que los colaboradores cuentan con muy poco, o nulo, conocimiento sobre lo que sucede con los residuos sólidos una vez que son entregados a los gestores autorizados, así como sus efectos en el ambiente. Es por esta razón que el tema *tratamiento y disposición final de los residuos sólidos* se puede implementar dentro del proceso de educación ambiental y toma de conciencia; a nivel nacional, el hecho de generar un residuo *no valorizable* significa generar un daño en el ambiente (por las técnicas utilizadas). Además, implementar este tema dentro de la capacitación de los colaboradores resulta trascendental debido a que implica un avance para la empresa hacia la obtención de la certificación ‘basura cero’, cuyo objetivo principal es evitar el envío de residuos a vertederos y rellenos sanitarios.

Proceso de gestión de residuos sólidos para su envío al centro de acopio

Otra de las oportunidades de mejora expuestas en el diagnóstico inicial fue la necesidad de elaborar un registro de los residuos que ingresan y salen del centro de acopio. Para esto, es fundamental explicar en la capacitación: como se debe realizar el proceso de segregación, la rotulación de bolsas, el traslado, los espacios donde se deben colocar, el registro y los responsables. Para complementar esta tarea, se elaboró el *Instructivo para el manejo óptimo de los residuos sólidos* (ver Anexo 6), donde se explica detalladamente cómo se debe realizar el proceso, según el ambiente de trabajo correspondiente a cada colaborador.

Considerando los temas propuestos, pendientes de incluir en la capacitación, y con el objetivo de mantener el hilo conductor de la presentación, se propone el siguiente orden de temas en la Figura 35.

Figura 35

Propuesta de temas para la capacitación de nuevos colaboradores

Certificaciones Britt	Manejo de Residuos Sólidos
ISO 9001 ISO 14001 ISO 28000 Carbono neutralidad. Esencial Costa Rica Certificación "cero basura" Sistema de calidad y documentación (SiGI) Proceso de auditoría	Impactos ambientales. Impactos ambientales por funcionamiento de vertederos y rellenos sanitarios: Aplicación de las 4R en residuos. Mayor profundización de las principales categorías de residuos sólidos generados por Britt. Recipientes y código de colores para segregación. Proceso de gestión de residuos sólidos para su envío al centro de acopio Centro de acopio. Procedimientos que para el control de residuos sólidos.

Fuente: elaboración propia

5. CONCLUSIONES

A partir del diagnóstico de la situación inicial se determinó que las principales oportunidades de mejora se encuentran relacionadas a tres temas: en primer lugar, evaluar la mejor técnica para el tratamiento y la disposición final de los residuos orgánicos y compostables; en segundo lugar, redistribuir los espacios e incorporar categorías de residuos sólidos en el centro de acopio con su respectiva rotulación y establecer una estrategia para registrar los residuos sólidos que ingresan y salen, categorizadas por elementos como ubicación, área o proceso. En tercer lugar, es recomendable implementar capacitaciones de educación ambiental e involucrar a los colaboradores dentro del proceso.

Asimismo, el estudio de tasas de generación y composición de residuos sólidos es una herramienta que brinda una perspectiva real de lo que se está desechando hacia los rellenos sanitarios y permitiría tomar medidas correctivas y de control. En el caso específico de Britt, el mayor porcentaje de peso en los residuos ordinarios corresponde a los residuos orgánicos con un 63%, en promedio.

Realizar análisis económicos mediante indicadores y proyecciones en los que se realice una revisión exhaustiva de todas las posibles variables que interfieran, permiten la toma de decisiones acertadas, así como del monto requerido para la inversión y un posible retorno de este.

Se determinó de manera técnica y financiera que la opción más viable para realizar el tratamiento de los residuos orgánicos es a través de la *Rocket A700*; ya que representa una opción innovadora de menor costo operativo y que requiere de poco espacio para la gestión de los residuos orgánicos.

Tanto el centro de acopio como el área de compostaje deben contar, de manera permanente, con un sistema de registro de sus actividades. Esto permitiría un mayor control, a través de un historial de información que facilite la realización de comparaciones de datos, mediante el análisis de comportamientos. Además de controlar la información sería útil contar con ella para realizar ajustes o modificaciones dentro del proceso con el fin de optimizarlo. Por último, también implicaría poder facilitar datos reales a terceras personas, en caso de ser requerido.

El proceso de educación ambiental y toma de conciencia debe ir de la mano con la implementación de estrategias y medidas correctivas en el manejo integral de los residuos sólidos. Lo anterior porque, a nivel nacional, generar o disponer de un residuo *no valorizable* significa generar un daño en el ambiente (por las técnicas utilizadas).

El aspecto ambiental más importante del proyecto, relacionado con el compostaje, es la concientización ambiental de los colaboradores de la empresa y visitantes, al demostrar que la producción de abono orgánico reduce considerablemente el impacto ambiental.

Mediante la aplicación de las acciones, estrategias y el involucramiento del personal de Grupo Britt es posible reducir al menos el 70% de los residuos sólidos que actualmente son enviados a rellenos sanitarios.

La implementación de las propuestas de compostaje de esta investigación se postula como actividades sostenibles que contribuyen a un sistema ambiental integral dentro de Grupo Britt, a la economía circular, la gestión sostenible de los recursos, la protección del suelo y a combatir el cambio climático.

6. RECOMENDACIONES

En primer lugar, es primordial que, antes de realizar un proyecto de este tipo, la organización lo transmita a todos sus colaboradores, de esta manera, se facilitará su apoyo y colaboración. Además, un método de capacitación eficiente creará conciencia en los colaboradores que no se encuentran muy involucrados dentro de la conservación ambiental.

Antes de realizar una entrevista o encuesta es de suma importancia comunicarles a los colaboradores los objetivos planteados y la importancia de responder honestamente para obtener resultados basados en la realidad.

Luego de realizar un estudio de composición de residuos sólidos es fundamental dar mayor énfasis al diagnóstico del manejo de los residuos de la organización, ya que a través de este se pueden observar realmente los residuos que no se manejan de manera correcta, así como las tasas de generación por área o edificio. Asimismo, a la hora de realizar un estudio de composición es necesario contar con un área techada, así como la ayuda de un colaborador para facilitar el proceso.

Otro aspecto relevante de esta investigación es el hecho de que es importante llevar a cabo análisis físico químicos para el abono orgánico producido, a fin de obtener datos más certeros sobre su composición y su adecuada formulación, además de constituirse como una información valiosa para los futuros clientes que deseen adquirir el producto, o bien en el caso de que la empresa lo quiera aplicar en sus plantaciones.

Con respecto a la maquinaria, es imprescindible contar con un sistema de mantenimiento preventivo periódico tanto en la máquina compostera como en la compactadora del centro de acopio, con el fin de mantenerlas en óptimas condiciones y evitar mantenimientos correctivos que pueden ser más costosos y que presenten un tiempo prolongado fuera de servicio.

El seguimiento y monitoreo a la línea base de un PGIRS es de suma importancia, ya que la composición de residuos, así como el personal de la empresa es cambiante, por lo tanto, se debe verificar periódicamente el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Informarse frecuentemente sobre los avances que se desarrollan a nivel internacional con relación al tema de residuos sólidos otorgaría soluciones innovadoras para diversas categorías de residuos difíciles de manejar, ya que cada vez son más las opciones de rediseñar productos, evitar y aprovechar los residuos que se generan.

Deben establecerse una amplia variedad de categorías de segregación de los residuos sólidos porque permite fortalecer la educación ambiental de las personas y promover mayores oportunidades de aprovechamiento de los residuos.

Tomar en cuenta la mayor cantidad de variables a la hora de realizar estudios prefactibilidad técnica y económica permite obtener resultados más aproximados a la realidad, a la hora de tomar decisiones.

Para el éxito de las estrategias relacionadas con el manejo integral de residuos sólidos, resulta de suma importancia realizar evaluaciones anuales por medio de las auditorías internas del SiGI, donde se evidencia y evalúa el cumplimiento de la gestión.

Finalmente, para realizar investigaciones como esta se requiere un equipo multidisciplinario, ya que se analizan temas ambientales, económicos, sociales, jurídicos, además de temas de diseño, entre otros.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alam, P. y Ahmade, K. (2013). Impact of Solid Waste on Health and the Environment. *International Journal of Sustainable Development and Green Economics (IJSDEG)*, 2(1), 2315-4721. https://www.researchgate.net/publication/306150450_Impact_of_Solid_Waste_on_Health_and_The_Environment
- Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). (2021). *Tarifas vigentes de combustibles líquidos*. <https://aresep.go.cr/combustible/tarifas>
- Barragán, A., Figueroa, K., Durán, N. y Robayo, M. (2017). Ecobloque estructural para vivienda de interés rural: Un aporte para las comunidades del Alto Magdalena-Colombia. *Lámpsakos*, (17), 29-39. <http://dx.doi.org/10.21501/21454086.2214>
- Bosque, D. (3 de julio, 2016). Setena avaló dos rellenos sanitarios en Guanacaste. *La Nación*. <https://www.nacion.com/el-pais/setena-avaló-dos-rellenos-sanitarios-en-guanacaste/YFPB4XAWNZBGZCIPGCFZKNB5XU/story/>
- Carbon Trust. (2018). *El Estándar de Carbon Trust*. <https://www.carbontrust.com/es/que-hacemos/garantias-y-certificaciones/el-estandar-de-carbon-trust>
- Caterpillar Inc. (2010). *Caterpillar Facilities Achieve Zero Waste to Landfill in 2010*. Cision PR Newswire. <https://www.prnewswire.com/news-releases/caterpillar-facilities-achieve-zero-waste-to-landfill-in-2010-112389254.html>
- Chaves, R., Campos, R., Brenes, L. y Jiménez, M. F. (2019). Compostaje de residuos sólidos biodegradables del restaurante institucional del Tecnológico de Costa Rica. *Revista Tecnología En Marcha*, 32(1), 39-53. <https://doi.org/10.18845/tm.v32i1.4117>
- Contraloría General de la República. (17 de mayo, 2017). Auditoría Operativa de Recolección de Residuos Ordinarios. *Ministerio de Salud de Costa Rica*. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2017/1147-costa-rica-reduce-deposito-de-residuos-en-los-vertederos-en-un-5>
- Decreto Ejecutivo 11492. (1980). *Reglamento sobre Higiene Industrial*. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=7097&nValor3=74164&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 27001. (1998). *Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=54836&nValor3=114966&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 28930. (2000). *Reglamento para el manejo de productos peligrosos.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=54837

Decreto Ejecutivo 30965. (2002). *Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que prestan atención a la salud y afines.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=49953&nValor3=74160&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 33745. (2007). *Reglamento sobre Llantas de Desecho.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=60030&nValor3=67344&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 35906. (2010). *Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=67848&nValor3=80546&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 35933. (2010). *Reglamento para la Gestión Integral de los Residuos Electrónicos.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=67850&nValor3=80550&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 36039. (2010). *Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas, y sus residuos.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68197&nValor3=81183&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 36093. (2010). *Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68467&nValor3=81730&strTipM=TC

Decreto Ejecutivo 37567. (2012). *Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos.*

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=74462

Decreto Ejecutivo 37788. (2013). *Reglamento General para la Clasificación y Manejo de Residuos Peligrosos.*

- http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=75279&nValor3=93281&strTipM=TC
- Decreto Ejecutivo 37745. (2013). *Metodología para Estudios de Generación y Composición de Residuos Sólidos Ordinarios*.
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=75341&nValor3=93371&strTipM=TC
- Dirección de Gestión de Calidad Ambiental Costa Rica (DIGECA). (s.f.). *Matriz de normativa clasificada de acuerdo a los aspectos ambientales*.
http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/pgai_matriz_de_legislacion_ambiental_0.pdf
- FarmAgro. (s. f.). *Nuestros Productos*. <https://farmagro.co.cr/Producto/detalle/266/24a424m710>
- Grupo Britt. (2018). *Grupo Britt, N.V.* <https://www.grupobritt.com/>
- Heredia Gobierno Local. (2014). *Plan Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del Cantón Central de Heredia*.
https://www.heredia.go.cr/sites/default/files/pmgirs_canton_de_heredia.pdf
- Hernández, M.C., Aguilar, Q., Taboada, P., Lima, R., Eljaiek, M., Márquez, L. y Buenrostro, O. (2016). Generación y composición de los residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. 32(Especial), 11-22.
<http://dx.doi.org/10.20937/RICA.2016.32.05.02>
- Herrera, J., Rojas, F. J. y Anchía, D. (2018). Emisiones de gases efecto invernadero y contaminantes criterio derivados de diferentes medidas de mitigación en la gestión de residuos sólidos urbanos del cantón de San José, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 52(1), 94-109.
<https://doi.org/10.15359/rca.52-1.5>
- Instituto Meteorológico Nacional de Costa Rica (IMN). (2020). *Factores de Emisión de Gases de Efecto Invernadero*.
<http://cglobal.imn.ac.cr/documentos/publicaciones/factoresemission/factoresemission2020/offline/FactoresEmision-GEI-2020.pdf>
- Jiménez, S. (2013). Inventario de georreferenciación y de caracterización físico-químico de lixiviados, suelos y gases, en sitios de disposición final de residuos. *Ministerio de Salud de Costa Rica*.
<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/656-centro-de-informacion/informacion-y-descarga?limitstart=0>

- Ley n.º8839. *Para la Gestión Integral de Residuos.* (2010).
http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?para_m1=NRTC&nValor1=1&nValor2=68300&nValor3=83024
- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2017a). *Informe Estado del Ambiente: Capítulo I: Mensajes clave.* <https://odd.ucr.ac.cr/sites/default/files/IAE2017/01-Capitulo-I-2018.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). (2017b). *Informe Estado del Ambiente: Capítulo III: Actividades y Eventos que Generan Presión e Impacto en el Ambiente Costarricense.* <https://odd.ucr.ac.cr/primer-informe-del-estado-ambiente/>
- Ministerio de Salud. (2016a). *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR)2016-2021.* <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/estrategias/3026-estrategia-nacional-de-reciclaje-2016-2021/file>
- Ministerio de Salud. (2016b). *Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos (2016-2021).* Ministerio de Salud. <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/planes-en-salud/3025-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2016-2021/file>
- Ministerio de Salud. (2017, mayo). *Costa Rica reduce depósito de residuos en los vertederos en un 5%.* <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/noticias/noticias-2017/1147-costa-rica-reduce-deposito-de-residuos-en-los-vertederos-en-un-5>
- Ministerio de Salud. (2010). *Política Nacional Para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021.* <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/politicas-en-salud/1107-politica-nacional-para-la-gestion-integral-de-residuos-2010-2021/file>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2021). *Lista de salarios mínimos por ocupación.* <https://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/lista-salarios.html>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS), Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental (AIDIS) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2010). *Informe de la Evaluación Regional de Residuos Sólidos en América Latina y el Caribe 2010.* <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/3286/Informe%20de%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20Regional%20del%20Manejo%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos%20Urbanos%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%202010.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

- Pellón, A., López, M., Espinosa, M. y González, O. (2015). Propuesta para Tratamiento de Lixiviados en un Vertedero de Residuos Sólidos Urbanos. *Revista de Ingeniería Hidráulica y Ambiental*, 36(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1680-03382015000200001&script=sci_arttext&tlng=en
- Presidencia de la República de Costa Rica. (2019). Cero basura: el exitoso modelo japonés que Carlos Alvarado desea traer a Costa Rica. <https://www.presidencia.go.cr/comunicados/2019/01/cero-basura-el-exitoso-modelo-japones-que-carlos-alvarado-desea-traer-a-costa-rica/>
- Programa Competitividad y Medio Ambiente (CYMA). (2012). *Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios*. http://www.cegesti.org/manuales/download_manual_generacion_composicion_residuos/manual_generacion_composicion_residuos.pdf
- Programa Estado de la Nación (PEN). (2010). *Decimosexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. <https://estadonacion.or.cr/informes/>
- Reglamento n.º36093-S Sobre el Manejo de Residuos Sólidos Ordinarios. (2010). http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=68467
- Universidad Castro Carazo. (s.f.). *Ecobloques*. <https://www.castrocarazo.ac.cr/web/vida-universitaria/pizarra-informativa/eco-bloques>

8. ANEXOS

Anexo 1. Herramienta para la elaboración del mapeo de entradas y salidas

Nombre:

Área:

N.º colaboradores:

Fecha:

Proceso Operativo:

Entradas:

Productos o servicios:

Salidas:

Otras observaciones del proceso:

1. ¿Brinde un ejemplo de compostaje, reutilización, reciclaje en su área de trabajo?

Evitar:

Compostaje:

Reutilización:

Reciclaje:

2. ¿Sabe qué pasa con los residuos que genera?

R/

3. ¿Alguna vez ha recibido alguna charla/taller o capacitación por parte de la empresa sobre la adecuada separación y disposición de residuos?

O Si ¿Cuándo? _____ O No

4. ¿Generalmente donde acostumbra a depositar sus residuos en la empresa?

R/

5. ¿Acostumbra a depositar sus residuos limpios y secos en el recipiente que corresponde?

O Nunca O Casi nunca O A veces O Casi siempre O Siempre

6. ¿Qué calificación le daría a la ubicación y rotulación de recipientes para depositar los residuos?

O 1

O 2

O 3

O 4

O 5

¿Cómo se podría mejorar?

R/

7. ¿Cuál cree que es la importancia de disminuir y reciclar los residuos?

O Por la salud O Por la economía O Por el ambiente O No tiene importancia

8. ¿Considera necesario que se imparta una charla/taller o capacitación sobre la adecuada separación y disposición de residuos?

O Si

O No

9. ¿Alguna vez le han comunicado metas y logros sobre el tema de residuos?

O No

O Si

¿Hace cuánto? _____

10. ¿Qué calificación le brinda al actual manejo que se les da a los residuos en la empresa?

O 1

O 2

O 3

O 4

O 5

11. ¿Algún comentario o recomendación que mejore el actual manejo de residuos?

R/

12. ¿Separa los residuos en su hogar?

O Nunca

O Casi nunca

O A veces

O Casi siempre

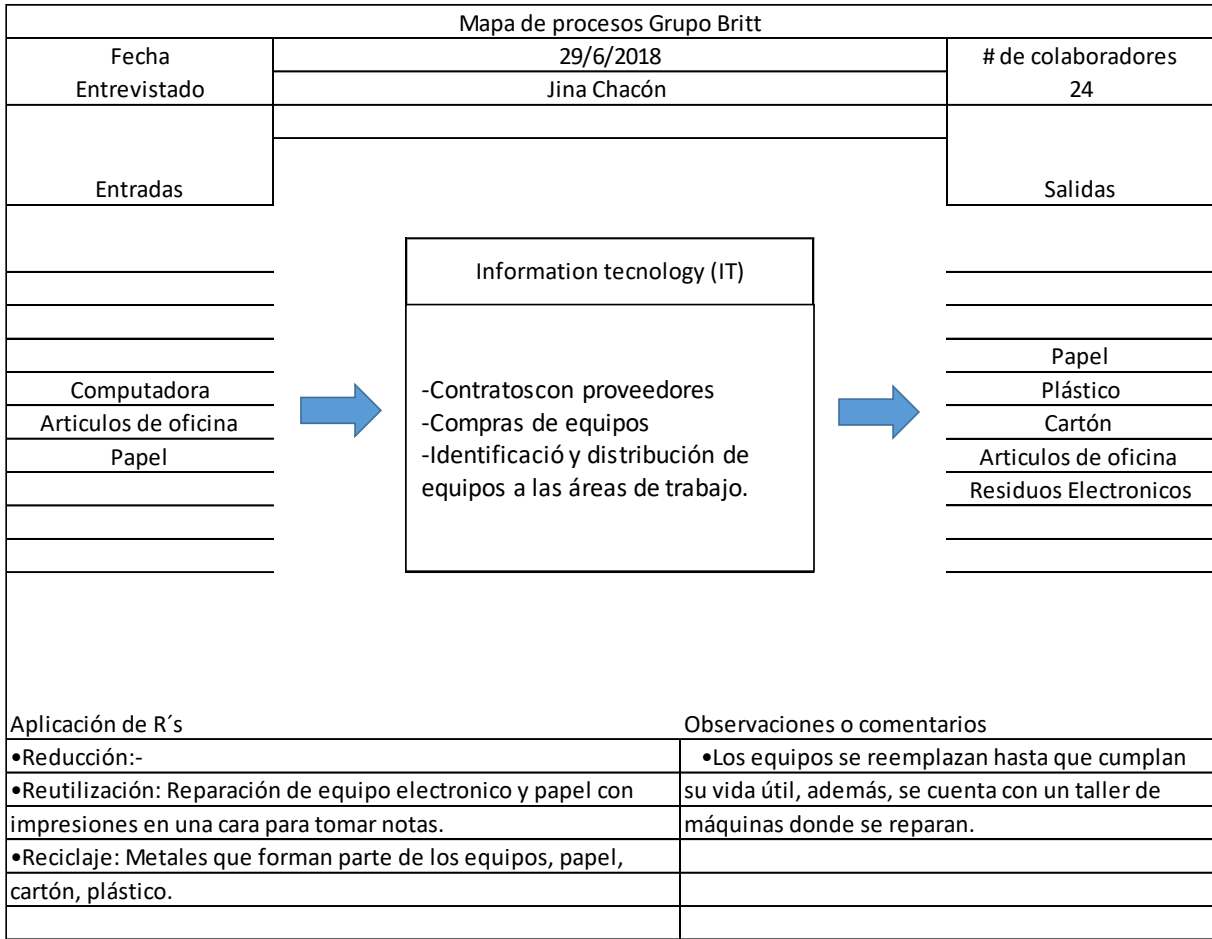
O Siempre

13. ¿A dónde lleva los que separa en su hogar?

R/

Anexo 2: Figuras de los mapas de entradas y salidas

Oficinas Centrales (OC)



Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	29/6/2018	# de colaboradores
	Stefano Sbravatti	24
Entradas		Salidas
Computadoras	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Seguridad -Monitorear las zonas pertenecientes a Britt. -Control de ingreso. -Mantenimiento de equipo. </div>	Papel
Articulos de oficina		Cartón
Cámaras de seguridad		EsterEOFón
Aire acondicionado		Articulos de oficina
Radios de comunicaci3n		Residuos electronicos
Aplicaci3n de R's		Observaciones o comentarios
•Reducci3n: Utilizan baterias recargables en los radios de comunicaci3n.		•Se cuenta con mantenimiento periodico del equipo con el fin de alargar su vida 3til.
•Reutilizaci3n: Papel impriso por una cara para control de ingresos		
•Reciclaje: Cart3n, pl3stico, metales de los equipos.		

Fuente: elaboraci3n propia

Mapa de procesos Grupo Britt			
Fecha	29/6/2018	# de colaboradores	
Entrevistado	Carolina Hidalgo	25	
Entradas		Salidas	
Café grano oro	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Planta de café </div> <p style="text-align: center;"> -Empaques de café en sus diferentes presentaciones. -Aromas (café frío). -Cápsulas de café espresso. </p>	Restos de café	
Bovinas		Restos de empaques	
Doipack		Cascarilla de café	
Válvulas		Plástico de etiquetas	
Cápsulas		Corrugado	
Etiquetas		Foil (cápsulas)	
Cinta codificadora		Tin Tai dañado	
Embalaje		Bosorola	
Gas LP		Sacos	
Tin Tai Cci		Cajas de cartón	
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios	
•Reducción:-		•De los residuos organicos que se producen,	
•Reutilización: Sacos, cajas, tin tai.		únicamente se reaprovecha la cascarilla y la	
•Compostaje: Restos de café, cascarilla, bosorola		bosorola.	
•Reciclaje: Cajas de cartón, plástico.		•Los restos de empaques de café son enviados a coprocesar.	

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha	18/6/2018	# de colaboradores
Entrevistado	David Wang	7
Entradas		Salidas
Frutas	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Restaurante -Alimentos -Reposteria -Bebidas </div>	Empaques de café
Verduras		Bosorola de café
Reposteria		Restos de alimentos crudos
Snacks		Productos vencidos
Bebidas		Aceite quemado
Café		Vidrio
Carne		Cajas
Alimentos crudos		Plástico
Energia		Alimentos no ingeridos
Agua		
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción:-		•De la totalidad de residuos organicos generados
•Reutilización: Contenedores de plástico para reabastecer alimentos.		únicamente se reaprovecha la bosorola de café.
•Compostaje: Bosorola		•Al día se quiebran aproximadamente 4 piezas.
•Reciclaje: Cartón, vidrio, tetrapak, plástico, aluminio.		•La cerámica les enviada a coprocesar.

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha	29/6/2018	# de colaboradores
Entrevistado	Roberto López	25
Entradas		Salidas
Productos Britt	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Coffee Tour -Coffee Tour (historia de café y su producción). -Degustación de productos Britt. -Venta de souvenirs. -Eventos (bodas, cumpleaños, etc) </div>	Bosorola de café
Café		Vasos usados
Alimentos		Poda de café
Vasos		Chapia de jardines
Articulos de oficina		Stickers para visitantes
Papel		Papel
Chocolates		Alimentos no ingeridos
Souvenirs		Filtros de café usados
Decoración		Empaques de café
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción:-		•De los residuos orgánicos generados
•Reutilización: Decoración y prensas francesas para la preparación de café.		únicamente se compostean la poda de la plantación de café, la bosorola y la chapia de jardines.
•Reciclaje: Papel		•Se utiliza gran cantidad de vasos para apreciar el sabor del café en la degustación.

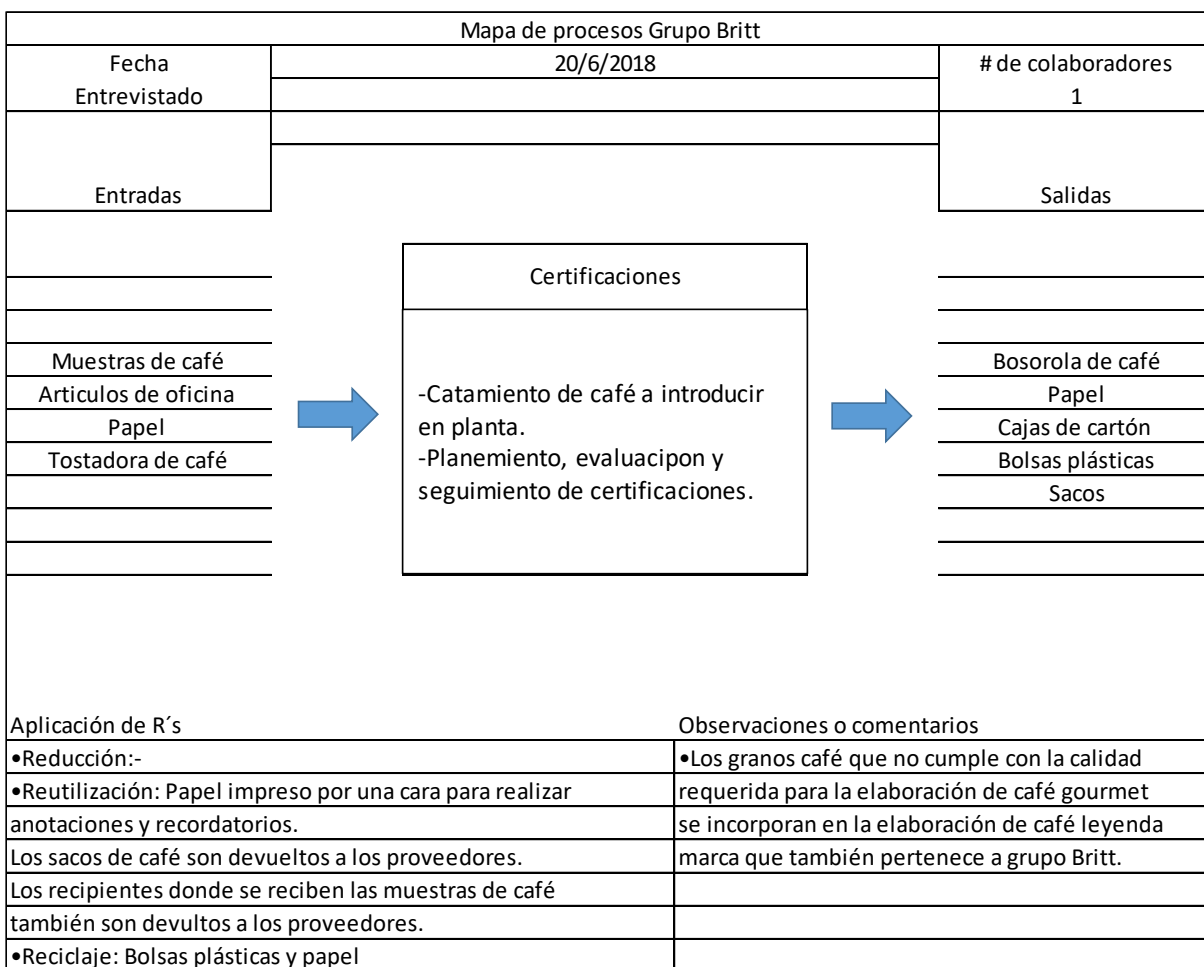
Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	2/10/2018	# de colaboradores
	Arnaldo Cascante	3
Entradas		Salidas
Articulos de oficina	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Canales comerciales. -Establecer contratos con puntos de venta. -Ofrecer degustación de productos Britt en los puntos de venta. </div>	Cajas de cartón
Papel		Plástico de envalado
Empaques de café		Acrilicos
Recurso humano		Empaques de café
Uniformes		Bosorola
		Uniformes usados
		Papel
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción:-		•Los residuos de acrilicos y uniformes que no se
•Reutilización: Cajas de cartón para transportar productos Britt.		utilizan son enviados a coprocesar.
Papel impreso por una cara para realizar anotaciones y recordatorios.		•Los residuos de empaques usados de café son devueltos a la empresa para su adecuado
•Reciclaje: Papel, plásticos y cajas de cartón.		manejo, la bosorola quedan en los puntos de venta.

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha	2/10/2018	# de colaboradores
Entrevistado	Andrea Chavés	2
Entradas		Salidas
Papel	Auditoria interna	Papel
Articulos de oficina	-Velar por el cumplimiento de los procesos administrativos y operativos.	Articulos de oficina
<pre> graph LR A[Papel Articulos de oficina] --> B[Auditoria interna -Velar por el cumplimiento de los procesos administrativos y operativos.] B --> C[Papel Articulos de oficina] </pre>		
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción: Se cuenta con una politica de manejar documentos de manera digital para evitar el uso de papel.		
•Reutilización: Papel impreso por una cara para realizar anotaciones y recordatorios.		
•Reciclaje: Papel		

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	20/6/2018	# de colaboradores 3
Entradas	<div style="text-align: center;"> <p>The diagram shows a central box labeled 'Espresso'. To its left, a blue arrow points from a list of inputs: Productos Britt, Frutas, Vajilla, Telas, Cámara fotografica, Articulos de oficina, and Decoración (flores). To its right, a blue arrow points to a list of outputs: Papel, Cartón, Acrilicos, Muestras de diseños, and Residuos orgánicos (flores).</p> </div>	Salidas
Productos Britt		Papel
Frutas		Cartón
Vajilla		Acrilicos
Telas		Muestras de diseños
Cámara fotografica		Residuos orgánicos (flores)
Articulos de oficina		
Decoración (flores)		
Aplicación de R's	Observaciones o comentarios	
•Reducción:-	•De la totalidad de productos utilizados para los diseños de publicidad, únicamente las flores y frutas no se reutilizan.	
•Reutilización: Vajilla, telas, productos Britt.	•Las muestras de diseño son devueltas a los proveedores.	
•Reciclaje: Papel y cartón	•Los acrilicos son enviados a coprocesar.	

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	20/6/2018	# de colaboradores 8
Entradas		Salidas
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Innovación</p> <p>-Diseño de empaques de café. -Diseño de publicidad -Administración de redes sociales.</p> </div>	
Productos Britt		Acrilicos
Objetos decorativos		Papel
Articulos de oficina		Cartón
Papel		Viniles
Cámara fotografica		Muestras de diseños
		Stoppers
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción:-		•Se cuenta con un stock de articulos decorativos los
•Reutilización: Objetos decorativos, productos Britt.		cuales son reutilizados la mayor cantidad de veces
•Reciclaje: Papel y cartón		posible.
		•Las muestras de diseño son devueltas a los
		proveedores.
		•Los acrilicos son enviados a coprocesar.

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	24/10/2018	# de colaboradores
	Luis Vargas	12
Entradas		Salidas
Herramientas	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Mantenimiento Mantenimiento de infraestructura y maquinaria. </div>	Toallas de papel
Equipo de protección		Cajas de cartón
Articulos de oficina		Bolsas plásticas
Papel		Recipientes de pintura
		Bombillos fluorescentes
		Cable
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción:-		•Los recipientes de pintura, bombillos fluorescentes
•Reutilización:-		y los cables son manejados como residuos
		peligrosos.
•Reciclaje: Cajas de cartón, plásticos, metales, aluminio y papel.		

Fuente: elaboración propia

Aeropuerto Juan Santamaría (ATO SJO)

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	7/8/2018	# de colaboradores
	Jesús Rodríguez	12
Entradas		Salidas
Juguetes	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Tienda Whoops! -Venta de juguetes, golosinas y ropa. </div>	Bolsas plásticas
Golosinas		
Textiles		Plástico de envalaje
		Marchamos
		Etiquetas
		Productos dañados o defectuosos.
		Facturas
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción: Se promueve la utilización de bolsas de tela en lugar de plásticas.		•Los productos dañados o defectuosos son devueltos a los proveedores, se reciclan o coprocesan.
•Reutilización: Para el reabastecimiento de la tienda se utilizan contenedores de plástico.		
Se utiliza el plástico de envalaje para envolver artesanías.		
•Reciclaje: Papel, plástico y marchamos.		

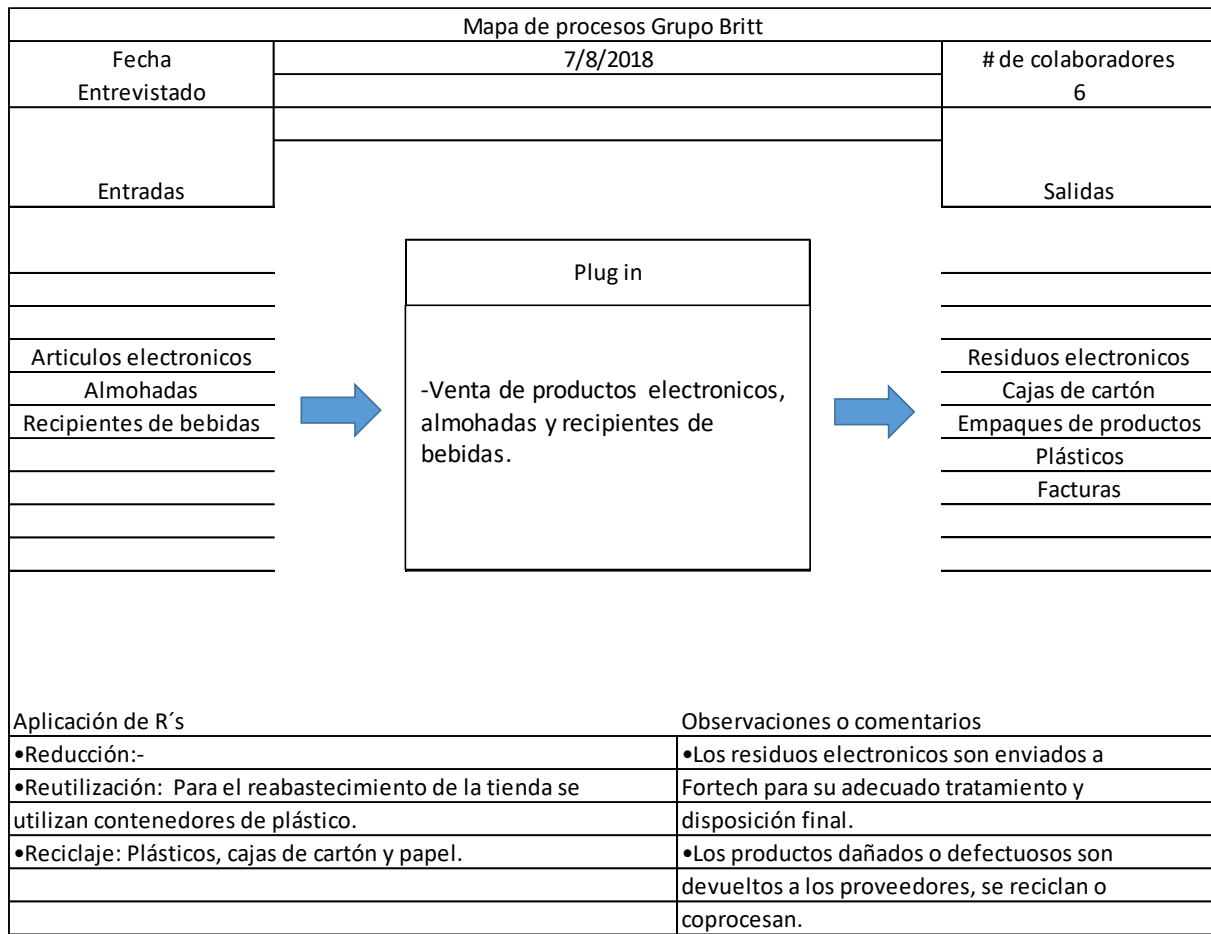
Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	7/8/2018	# de colaboradores
	Francela Rodriguez	21
Entradas		Salidas
Productos Britt	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Tienda Casa Tica Venta de: -Productos Britt. -Textiles. -Snacks. -Bebidas. -Revistas. -Joyeria. -Souvenirs. </div>	Empaques de productos
Golosinas		Cajas de cartón
Souvenirs		Botellas plásticas y de vidrio
Textiles		Bosorola de café
Snacks		Vasos usados
Bisuteria		Marchamos
Joyeria		Productos dañados
Alimentos		Plásticos
Revistas		Facturas
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción: Se promueve la utilización de bolsas de tela en lugar de plásticas.		•Los productos dañados o defectuosos son devueltos a los proveedores, se reciclan o coprocesan.
•Reutilización: Para el reabastecimiento de la tienda se utilizan contenedores de plástico. Se utiliza el plástico de envalaje para envolver artesanias.		•No se aprovechan los residuos organicos generados.
•Reciclaje: Papel, aluminio, vidrio, cartón y plástico.		

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	7/8/2018	# de colaboradores 55
Entradas		Salidas
Productos Britt	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Mega Morpho Venta de: -Productos Britt. -Textiles. -Snacks. -Bebidas. -Revistas. -Joyeria. -Souvenirs. </div>	Empaques de productos
Golosinas		Cajas de cartón
Souvenirs		Botellas plásticas y de vidrio
Textiles		Bosorola de café
Snacks		Vasos usados
Bisuteria		Marchamos
Medicamentos		Productos dañados
Alimentos		Plásticos
Revistas		Facturas
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción: Se promueve la utilización de bolsas de tela en lugar de plásticas.		•Los productos dañados o defectuosos son devueltos a los proveedores, se reciclan o coprocesan.
•Reutilización: Para el reabastecimiento de la tienda se utilizan contenedores de plástico. Se utiliza el plástico de envalaje para envolver artesanias.		•No se aprovechan los residuos organicos generados.
•Reciclaje: Papel, aluminio, vidrio, cartón y plástico.		

Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Centro de Distribución (CD)

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	24/10/2018	# de colaboradores
	Mary Salas	3
Entradas		Salidas
Articulos de oficina	<p style="text-align: center;">Compras Britt Shop</p> <p style="text-align: center;">-Compra de equipos, herramientas e insumos para el uso de los colaboradores.</p>	Plástico de envalaje
Papel		Cajas de cartón
Registros		Papel
		Facturas
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción: Se cuenta con una politica de manejar documentos de manera digital para evitar el uso de papel.		•Se compran utensilios para alimentos y bebidas composteables.
•Reutilización: Papel impreso por una cara para realizar anotaciones y recordatorios.		
Las cajas de cartón se reutilizan para transportar objetos.		
•Reciclaje: Papel, cajas de cartón y plásticos.		

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	4/10/2018	# de colaboradores
	Graciany Arias	15
Entradas		Salidas
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Bodega</p> <p>-Inventariar materias primas e insumos para la elaboración de productos Britt.</p> </div>	
Equipo de transporte	➔	Restos de corrugado
Articulos de oficina		Cajas de cartón
Tarimas		Plástico de envalaje
Recurso humano		Marchamos
Equipo de protección		Papel
		Cartoncillo
		Aluminio
		Tarimas dañadas
		Bolsas plásticas
Aplicación de R's		Observaciones o comentarios
•Reducción:-		
•Reutilización: Los restos de corrugado son reutilizados en empaques de uso interno.		
Cajas de cartón para transportar productos terminados.		
Se reparan las tarimas que son posibles de recuperar.		
•Reciclaje: Papel, cartoncillo, aluminio, marchamos, plásticos.		

Fuente: elaboración propia

Mapa de procesos Grupo Britt		
Fecha Entrevistado	2/10/2018	# de colaboradores
	Alex	1
Entradas		Salidas
Equipo de protección	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Centro de acopio</p> <p>-Separación, compactación y entrega de residuos sólidos a gestores autorizados.</p> </div>	
Articulos de oficina		
Compactadora		
Sacas		
		Residuos sólidos no valorizables
Aplicación de R's	Observaciones o comentarios	
•Reducción	•No existe un flujo de proceso, ni la rotulación apropiada de los recipientes que facilite la separación de los residuos de los colaboradores.	
•Reutilización:		
•Reciclaje:		

Fuente: elaboración propia

Anexo 3. Evaluación de cumplimiento de normativa asociada a residuos sólidos

Normativa aplicable	Requerimientos de la normativa	Grado de cumplimiento	Comentarios
<p><i>Ley 8839 - Gestión integral de residuos sólidos</i></p>	<p>Artículo 14: Programas de residuos por parte de los generadores.</p> <p>Todo generador debe contar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos. En caso de que el programa incluya la entrega de residuos a gestores autorizados, el generador debe vigilar que esté autorizado para el manejo sanitario y ambiental de acuerdo con los principios de esta Ley.</p> <p>Este programa debe ser elaborado e implementado por el generador para el seguimiento y monitoreo por parte de los funcionarios del Ministerio de Salud.</p> <p>El Reglamento de esta Ley determinará los contenidos del programa de manejo integral de residuos, el cual deberá coadyuvar al cumplimiento de la política nacional, el Plan Nacional, el plan municipal y los objetivos de esta Ley.</p> <p>Además, establecerá cuáles generadores, dependiendo de su actividad, estarán exentos de presentar los programas de manejo que indica este artículo. Quedan exentas de la elaboración de dicho programa las viviendas unifamiliares.</p>	<p>50%</p>	<p>La empresa cuenta con un programa de manejo integral de residuos; sin embargo, este se encuentra desactualizado</p>

Artículo 38: Obligaciones de los generadores.

Todo generador o poseedor de residuos está obligado a tomar todas las medidas para lo siguiente:

- a) Reducir la generación de residuos y cuando esta generación no pueda ser evitada, minimizar la cantidad y toxicidad de los residuos a ser generados.
- b) Separar los residuos desde la fuente, clasificarlos y entregarlos a un gestor autorizado o a un sistema municipal, de conformidad con el Reglamento de esta Ley y el reglamento municipal que le corresponda, con el fin de facilitar su valorización.
- c) Entregar los residuos sujetos a disposición final y vigilar para que sean gestionados en forma ambiental y sanitariamente segura por medio de un gestor autorizado.
- d) Gestionar los residuos en forma tal que estos no pongan en peligro la salud o el ambiente, o signifiquen una molestia por malos olores, ruido o impactos visuales, entre otros.
- e) Gestionar sus residuos únicamente con gestores autorizados para brindar servicios de gestión de residuos.
- f) Mantener un registro actualizado de la generación y forma de gestión de cada residuo.
- g) Reportar a las autoridades competentes sobre su gestión en materia de residuos, según se establezca en esta Ley y en

88%

f) No existe un registro actualizado por tipo de residuo de parte de la empresa.

los reglamentos que de ella deriven.

h) Fomentar el uso de alternativa de producción más limpia y de manejo de residuos en forma integral.

Artículo 39: Generadores de residuos ordinarios.

Los generadores de residuos ordinarios estarán obligados a separarlos, clasificarlos y entregarlos a las municipalidades para su valorización o disposición final, en las condiciones en que determinen los reglamentos respectivos.

100%

Artículo 44: Obligaciones.

Los generadores de residuos peligrosos deberán cumplir las obligaciones que reglamentariamente se determinarán, entre ellas las siguientes:

- a) Separar adecuadamente y no mezclar los residuos peligrosos, evitando particularmente las mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.
- b) Envasar y etiquetar de acuerdo con la regulación nacional e internacional vigente, los recipientes que contengan residuos peligrosos; como mínimo se incluirá la clasificación de riesgo, las precauciones ambientales y

100%

d) No se realizan informes semestrales; sin embargo, el Ministerio de Salud (comunicación personal, 17 de marzo, 2018) indicó que se realizarán visitas sorpresa para verificar su cumplimiento

sanitarias, así como de manejo y almacenamiento.

c) Llevar un registro de los residuos peligrosos generados que incluyan tipo, composición, cantidad y destino de estos para garantizar completa rastreabilidad del flujo de los residuos en todo momento.

d) Suministrar a los gestores autorizados para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuada manipulación, trasiego, transporte, tratamiento y disposición final.

e) Presentar informes semestrales al Ministerio de Salud donde se especifique, como mínimo, la cantidad de residuos peligrosos producidos, la naturaleza de estos y el destino final.

f) Informar inmediatamente al Ministerio de Salud en caso de desaparición, pérdida o derrame de residuos peligrosos.

g) Contratar únicamente gestores autorizados para gestionar residuos peligrosos.

h) Contar con áreas de almacenamiento temporales, cuya ubicación, diseño, construcción y operación cumplan la reglamentación vigente en la materia.

*Estrategia Nacional para
la Separación,
Recuperación y
Valorización de Residuos*

5.1.1: Categorías para la separación de los tipos de residuos.

La separación a nivel nacional se hará en 5 categorías base, que son comunes a la mayor parte de la población, con la siguiente denominación y colores para su identificación:

1. Orgánicos: Verde.
2. Envases: Azul.
3. Aluminio: Amarillo.
4. Papel y cartón: Gris.
5. Ordinarios: Negro.
6. Bioinfecciosos: Rojo.
7. Vidrio: Naranja.
8. Manejo especial: Café.

100%

6. Gestión de residuos bioinfecciosos.

El manejo de los residuos bioinfecciosos se debe realizar de acuerdo al Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines, decreto No.39965-S. Sin embargo, en lo referente a los residuos punzo cortantes estos deberán ser empacados individualmente para reducir al máximo el riesgo para el personal recolector.

100%

7. Vidrio

Los residuos de vidrio deben separarse de la corriente de los envases y manejarse de forma diferenciada para evitar el riesgo de accidentes cuando se manipula el material. En los residuos de vidrio se incluyen los envases de vidrio de cualquier color, excepto materiales de vidrio plano tales como residuos de ventanas, celosías, cerámica, entre otros.

100%

5.1.2 Armonización de distintivos para las categorías de residuos Se creará un distintivo para cada una de las seis categorías base, descritas anteriormente. El distintivo de cada categoría debe tener el nombre de la categoría, color e imagen/logo característico, de forma que sean de fácil acceso y permitan el reconocimiento popular. Este distintivo se colocará en los contenedores para residuos que se utilicen en la organización, comercio, industria o casa de habitación, sean estos recipientes de plástico, estañones, cajas de cartón, sacos, bolsas o cualquier otro que tenga destinado para tal fin. Los colores para los distintivos por acuerdo del equipo articulador del proceso y tomando como base la Norma

100%

INTE 12-01-08:2011 Código de Colores para los recipientes de almacenamiento de residuos, son los que se detallan a continuación.

Consideraciones:

- 1) Los colores están basados en la Norma INTE 12-01-08:2011 Código de Colores para los contenedores de almacenamiento de residuos. Solamente en el caso de los residuos de manejo especial se definió un color marrón porque este tipo de residuos no se incluye en la Norma.
 - 2) El uso de distintivos permitiría identificar los contenedores para residuos sin importar si fueron creados específicamente para separación. Una institución que va a adquirir contenedores nuevos acataría el código de colores, así como una empresa que tiene acceso a estacionamientos vacíos y desea utilizarlos para separar puede utilizar el distintivo nacional para cada categoría, colocando el distintivo en ellos.
 - 3) El uso de contenedores no es de carácter obligatorio, lo importante y obligatorio es la separación en bolsas con el debido distintivo.
 - 4) Luego de los primeros tres años de la puesta en marcha de esta Estrategia, el equipo articulador evaluará la efectividad de las categorías propuestas y definirá si se
-

continúa con el número de categorías propuesta o se modifica para facilitar la utilización.

5.1.3 Armonización del tipo de bolsa para los residuos

El tipo de bolsa para la recolección de los residuos valorizables: plástico, envases, papel y cartón, será las bolsas transparentes. No obstante, se puede usar otro color de bolsa siempre y cuando se utilice el distintivo, todo con el fin de generar cultura en la población para la separación de residuos valorizables. El usuario aplicará a cada bolsa un distintivo este podría ser una calcomanía, una cinta o un lazo según los colores propuestos para cada categoría, distribuidos por el recolector, por quien se designe al

100%

momento de organizar la recolección en la localidad o adquiridos directamente por el usuario.

Consideraciones:

1. El costo y disponibilidad de las bolsas no debería ser un problema una vez que se anuncie la medida (economía de escala). Fuente: Colores basados en la norma INTE12-01-08 2011 y producto del proceso de construcción de la estrategia. 24 Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR).
2. El distintivo podría ser provisto por la misma compañía que vende las bolsas, por la municipalidad o por alguna iniciativa o alianza público privada
3. El plástico de las bolsas utilizadas para los residuos de envases, papel, cartón y vidrio debe ser reutilizable y reciclable.
4. En caso de necesidad se podrán utilizar bolsas no transparentes, pero debidamente identificadas con el distintivo.
5. En el caso de las bolsas transparentes exclusivas para la separación, que se proponen, cada centro de recuperación de residuos deberá establecer mecanismos de retorno para que el usuario los pueda reutilizar.

6. Las bolsas que se utilicen deberán soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por la manipulación. Esto en especial para los residuos orgánicos, bioinfecciosos, vidrio y no valorizables de forma que no haya afectación a la salud y seguridad ocupacional.

7. Las bolsas que se utilicen, una vez llenas, deben permitir el cierre, de forma que, estando cerradas no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos. Esto en especial para los residuos orgánicos, bioinfecciosos y no valorizables de forma que no haya afectación a la salud pública.

5.1.4 Contenedores definidos para los residuos

De acuerdo a las características y condiciones específicas de cada grupo familiar, organización o empresa para la colocación de los residuos se puede implementar diferentes técnicas como: bolsas plásticas, recipientes plásticos, estañones, cajas de cartón u cualquier otro recipiente reutilizado que pueda servir para ese fin.

Consideraciones:

1. Hacer estaciones o puntos de reciclaje en lugares adecuados que permitan la gestión integral de los mismos.
2. Colocar los contenedores bajo techo para evitar el deterioro de los residuos.

3. Colocar los contenedores bajo techo para evitar aguas estancadas que generan criaderos de mosquitos y la reproducción de vectores.
4. Utilizar contenedores con dimensiones acordes al ámbito en el cual se utilizaran; para que estos tengan la capacidad de recibir los residuos generados en el hogar, centro educativo, comercio o empresa.

Artículo 24: Contenidos del programa por parte de los generadores.

Los programas de manejo integral de residuos por parte de los generadores deben cumplir además de los requisitos establecidos del Anexo II de este Reglamento, con lo siguiente:

- a) Indicar el responsable o responsables del tema de residuos por parte del ente generador, así mismo otros actores involucrados tanto internos como externos.
- b) Identificar los residuos peligrosos y de manejo especial que se puedan generar. Los generadores deben manejar estos residuos de conformidad con la normativa establecida al efecto y como parte de este programa.

100%

*Decreto 37567 -
Reglamento ley 8839 para
la gestión integral de los
residuos sólidos*

c) Indicar los gestores autorizados o el destino de los residuos separados.

Artículo 75: De conformidad con el Plan Regulador Municipal, las personas físicas o jurídicas, propietarias o poseedoras, por cualquier título, de bienes inmuebles, deberán cumplir las siguientes obligaciones:

c) Separar, recolectar o acumular, para el transporte y la disposición final, los desechos sólidos provenientes de las actividades personales, familiares, públicas o comunales, o provenientes de operaciones agrícolas, ganaderas, industriales, comerciales y turísticas, solo mediante los

Plan Municipal de residuos sistemas de disposición final aprobados por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud.

e) Remover objetos, materiales o similares de las aceras o los predios de su propiedad que contaminen el ambiente u obstaculicen el paso.

f) Contar con un sistema de separación, recolección, acumulación y disposición final de desechos sólidos, aprobado por la Dirección de Protección al Ambiente Humano del Ministerio de Salud, en las empresas agrícolas, ganaderas, industriales, comerciales y turísticas, cuando el

100%

	<p>servicio público de disposición de desechos sólidos es insuficiente o inexistente, o si por la naturaleza o el volumen de desechos, este no es aceptable sanitariamente.</p>		
<p><i>Decreto 36093 - Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios</i></p>	<p>Artículo 10: Los usuarios del servicio de recolección de residuos sólidos ordinarios tendrán las siguientes obligaciones en cuanto al almacenamiento:</p> <p>a) Realizar la separación y clasificación de los residuos sólidos ordinarios conforme a lo establecido en los reglamentos municipales.</p> <p>b) Almacenar en forma sanitaria para su recolección los residuos sólidos ordinarios generados.</p> <p>c) No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni residuos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos ordinarios.</p> <p>d) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.</p> <p>e) Otras disposiciones que establezca la municipalidad respectiva.</p>	<p>100%</p>	<p>c) Residuos líquidos: -Bosorola de café en puntos de degustación -Grasas de trampas en puntos de venta -Merma de chocolate Estos son entregados a la Municipalidad, sin embargo, no se mezclan con residuos ordinarios.</p>
	<p>Artículo 11: Los recipientes destinados a contener las bolsas con residuos sólidos ordinarios antes de su recolección, deberán ser de tal forma que estando cerrados no permitan la</p>	<p>100%</p>	

entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos. Estarán contruidos de material liso e impermeable que permita su lavado y limpieza. Su volumen y peso no deberán afectar la salud ni la seguridad de los usuarios y trabajadores.

Artículo 12: Los usuarios del servicio de recolección utilizarán bolsas de material plástico o de características similares, preferiblemente biodegradables, y deberán reunir, por lo menos, las siguientes condiciones:

- a) Su resistencia deberá soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por la manipulación.
- b) Su capacidad estará de acuerdo con lo que establezca la municipalidad.
- c) De cualquier color definido por la municipalidad, excepto el rojo que se utilizará exclusivamente para residuos bioinfecciosos.
- d) Deberán poder cerrarse por medio de un dispositivo de amarre fijo o por medio de un nudo, de tal forma que estando cerrados no permitan la entrada de agua, insectos o roedores, ni el escape de líquidos.

100%

<p>Artículo 13: Las bolsas conteniendo residuos sólidos ordinarios se colocarán en un sitio de fácil acceso y recolección según rutas y horarios establecidos por el servicio de recolección, evitando la obstrucción peatonal, vehicular y escorrentía de las aguas pluviales.</p>	<p>100%</p>	
<p>Artículo 14: No deberán permanecer en vías y sitios públicos bolsas con residuos sólidos ordinarios en días y horarios diferentes a los establecidos por el servicio de recolección.</p>	<p>100%</p>	
<p>Artículo 16: Toda edificación para uso multifamiliar de cualquier tipo, institucional y comercial u otras que la municipalidad respectiva determine, tendrán un sistema de almacenamiento colectivo de residuos sólidos ordinarios que deberá considerar la separación de los residuos desde la fuente.</p>	<p>100%</p>	<p>Se cuenta con centros de acopio y los respectivos recipientes para su separación</p>
<p>Artículo 17: Las áreas destinadas para el almacenamiento colectivo de residuos sólidos ordinarios en las edificaciones a que hace referencia el artículo anterior, cumplirán como mínimo, con los siguientes requisitos:</p> <p>a) Ubicado en un sitio protegido de la lluvia y de fácil acceso para el servicio de recolección.</p> <p>b) Permitir su fácil limpieza y lavado e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de insectos,</p>	<p>100%</p>	<p>Los residuos son bastante secos, por lo que casi nunca hay lixiviados, además, estos se encuentran bajo techo.</p> <p>Únicamente, los residuos del restaurante</p>

	<p>roedores y microorganismos en general.</p> <p>c) Las aguas de lavado deberán ser canalizadas al sistema de recolección de las aguas residuales del edificio.</p> <p>d) El aseo y mantenimiento del sistema de almacenamiento colectivo de residuos sólidos será responsabilidad de los usuarios y de la administración del edificio.</p>		<p>en algunas ocasiones emiten lixiviados debido a la descomposición y evapotranspiración de la materia orgánica que contiene, sin embargo, esto ya es conocido, de modo que se maneja con la mayor inocuidad posible.</p>
<p><i>Decreto 35906 - Reglamento sobre centros de recuperación de residuos valorizables</i></p>	<p>Artículo 4: Todo centro de recuperación de residuos valorizables, deberá cumplir con el siguiente retiro y cobertura:</p> <p>a) El artículo 33 de la Ley Forestal n.º 7575.</p> <p>b) Cobertura máxima de construcción de un sesenta por ciento del área del lote o lo que indique el Plan regulador o la municipalidad respectiva.</p> <p>c) Las distancias al límite de la propiedad frontal, lateral y posterior debe ser lo que indique el Plan Regulador o la municipalidad respectiva.</p>	<p>100%</p>	

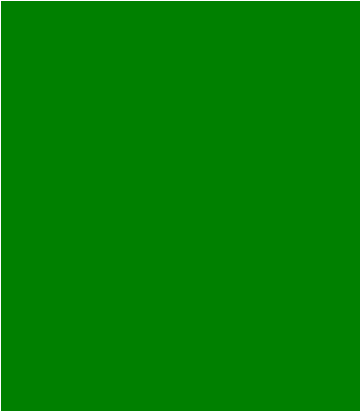
Artículo 5: La persona física o jurídica, propietaria o arrendataria de un inmueble, que opere centros de recuperación de residuos valorizables, deberá obtener el correspondiente permiso sanitario de funcionamiento del Ministerio, cumpliendo con lo que establece el presente reglamento y el Reglamento General para el otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud vigente, de conformidad con los requisitos específicos establecidos para la categoría '6302 Almacenamiento y Depósito, Almacena residuos peligrosos, Grupo de Riesgo A' y la categoría '6302 Almacenamiento y Depósito, No almacena residuos peligrosos Grupo de Riesgo B' del Grupo 630 que dispone el Anexo 1 del Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud.

100%

Artículo 7: Los propietarios, administradores y arrendatarios de los centros de recuperación de residuos valorizables, deberán mantener las instalaciones en buen estado de conservación y evitar que las mismas se conviertan en un lugar insalubre, fuente de generación de ruidos, de olores molestos, reproducción de insectos, roedores o cualquier otra fauna nociva para el ser humano. Las posibles molestias que genere, deberán ser confinadas dentro de la propiedad,

100%

sin que sea esto un riesgo para sus trabajadores, ocupantes,
visitantes y del vecindario



Artículo 8: Condiciones físico-sanitarias de las instalaciones:

- a) Pisos, paredes, entresijos y estructuras internas, deben estar contruidos con materiales retardadores al fuego de al menos una hora, no porosos, de fácil limpieza y que no se reblandezcan al entrar en contacto con agua o los productos que se almacenen.
- b) Techos con una altura mínima del 2.5 metros medidos del piso al cielo raso o cercha.
- c) Área de ventilación natural no inferior al 20% de la superficie del piso. Se permitirá sistema de ventilación mecánica, cuando no sea posible ventilar satisfactoriamente en forma natural.
- d) Existencia de extintores en buen estado, cantidad y tipo de acuerdo a la carga de fuego; ubicados estratégicamente dentro del establecimiento. La distancia de recorrido para acceder a un extintor no debe ser mayor de 23 metros.
- e) Contar con un botiquín de primeros auxilios rotulado y ubicado en un lugar limpio y seco, protegido de los cambios ambientales que afectan a los medicamentos. Se deberá realizar una revisión periódica de los medicamentos contenidos en el botiquín, con el fin de verificar su estado y fecha de caducidad, así mismo los demás artículos del botiquín deberán estar en buenas condiciones higiénicas
- f) Instalaciones eléctricas de acuerdo al Código Eléctrico Nacional.

86%

- h) Los servicios sanitarios no cuentan con jabón ni toallas, etc.
- l) Hay aproximadamente un 10% del área destinada para almacenamiento que no está techada.

preferencia a la luz natural. Cuando no sea posible iluminar satisfactoriamente todas las áreas con luz natural se empleará la artificial, o combinación de ambas.

h) Facilidades sanitarias: Se proveerán servicios sanitarios equipados con papel higiénico, jabón de manos, toallas de papel o sistema mecanizado de secado de manos, como mínimo, separados por género y con ventilación natural o mecánica y de acuerdo con la siguiente proporción de trabajadores en turno simultáneo:

h.1. Inodoros: Uno por cada veinticinco hombres, o fracción de veinticinco. Uno por cada veinte mujeres, o fracción de veinte.

h.2. Orinales: Uno por cada treinta trabajadores, o fracción de treinta.

h.3. Lavamanos: Uno por cada quince trabajadores.

h.4. Duchas: Una por cada cinco trabajadores, en los establecimientos que lo requieran.

i) Los locales destinados a servicios sanitarios y duchas deben tener pisos y paredes de material liso e impermeable que faciliten la limpieza, a una altura mínima de un metro ochenta centímetros (1,80 m).

j) Cuando por la índole de las labores, los trabajadores deban comer en el lugar, el propietario o arrendatario del centro de trabajo deberá destinar un sitio para este fin, el cual debe estar separado de las áreas de proceso y bodegas y reunir condiciones de orden y limpieza.

k) Todo centro de recuperación de residuos valorizables debe disponer de áreas de parqueo, carga y descarga, de manera tal que no utilice la vía y predios públicos.

l) Toda área destinada al almacenamiento de residuos sólidos, deberá estar completamente techada, a excepción del área de almacenamiento de partes de vehículos, materiales de construcción, maquinaria y equipo pesado en desuso, siempre y cuando no contengan sustancias peligrosas, ni constituyan focos de contaminación o criaderos de fauna nociva.

m) La altura de las estibas dentro de las instalaciones no deberá superar las tres cuartas partes de la altura de la

construcción, medida del piso a la cercha o cielo raso.
n) En los centros de recuperación de residuos valorizables que almacenen residuos peligrosos deberán tener pisos con desnivel del 1% dirigido hacia el sistema de retención y recolección de derrames.

Artículo 9: Todo centro de recuperación de residuos valorizables, deberá contar e implementar un plan de manejo de residuos sólidos y líquidos no recuperables debidamente documentado, conforme al instructivo que para tal efecto dispone el Ministerio, según lo señalado en el Reglamento

100%

	<p>General para el otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud.</p>		
	<p>Artículo 10: Condiciones de salud ocupacional: Toda persona física o jurídica responsable de centros de recuperación de residuos valorizables debe cumplir con las medidas de seguridad e higiene ocupacional estipuladas en la legislación vigente, a fin de proteger a los trabajadores expuestos a riesgos físicos, químicos, biológicos, mecánicos u otros atinentes a las labores que realizan.</p>	<p>100%</p>	
<p><i>Decreto 36039 - Reglamento para la disposición final de medicamentos, materias primas y sus residuos</i></p>	<p>Artículo 7: Todo establecimiento farmacéutico que deba realizar la disposición final de medicamentos, materias primas y residuos de fabricación y de análisis de control de calidad, debe contar con un Plan para el manejo y la disposición final de los mismos aprobado por el Regente Farmacéutico. Dicho Plan forma parte del Plan de Manejo de Desechos solicitado en el Reglamento General para el Otorgamiento de Permisos de Funcionamiento del Ministerio de Salud y sus actualizaciones. El Plan para el Manejo y la Disposición Final de Medicamentos, Materias Primas y sus residuos, en adelante Plan, será verificado por la autoridad sanitaria en los establecimientos farmacéuticos.</p>	<p>100%</p>	

Artículo 8: El Plan debe redactarse siguiendo lo establecido en la Guía para la elaboración del Plan para el Manejo y la Disposición Final de Medicamentos, Materias Primas y sus residuos, publicada para tal efecto en la página web del Ministerio de Salud y además, debe contemplar la técnica de disposición de los medicamentos, materias primas y sus residuos, según las categorías de clasificación y los métodos y procedimientos que se describen en los Anexos A y B del presente Reglamento.

100%

Artículo 9: El Plan debe mantenerse actualizado y en lo relativo al transporte deberá cumplir con el Decreto Ejecutivo n.º 24715-MOPT-MEIC-S *Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos* y con el Decreto Ejecutivo n.º 27008-MEIC-MOPT *Reglamento de Señalización y Transporte Terrestre de Productos Peligrosos*, y sus respectivas actualizaciones.

100%

Artículo 10: Se prohíbe la disposición de medicamentos o materias primas en el sistema de alcantarillado sanitario y pluvial, salvo las soluciones parenterales de alto volumen que contengan únicamente sustancias inocuas al ambiente, las que podrán eliminarse a través del alcantarillado sanitario.

100%

*Decreto 30965 -
Reglamento sobre la
gestión de los desechos
infectocontagiosos*

Artículo 6: Se deberán clasificar, segregar y envasar los desechos infectocontagiosos generados en establecimientos de atención a la salud, de acuerdo con el tipo de desecho, conforme a la Tabla 2 de este Reglamento.

100%

Artículo 7: Las bolsas para la recolección o segregación deberán ser de plástico, impermeables, de calibre mínimo 60 micras y deberán cumplir los valores mínimos de los parámetros indicados en la Tabla 3 de este Reglamento aplicando los métodos de prueba de la American Society for Testing and Materials, (ASTM), correspondientes. Los materiales utilizados en su fabricación deberán provenir de materia prima virgen y estar libres de metales pesados y cloro, mientras que los colorantes deberán ser inocuos.

100%

Las bolsas se llenarán hasta dos terceras partes de su capacidad, con un peso máximo de 8 a 10 kg, cerrándose antes de ser transportadas al sitio de almacenamiento y deberán tener la leyenda que indique 'PELIGRO DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS' y estar marcadas con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1).

100%

Artículo 8: Los recipientes de los residuos peligrosos punzocortantes deben ser rígidos, de polipropileno de alta densidad, resistentes a fracturas y pérdida del contenido al caerse, esterilizables, con una resistencia mínima de penetración de 12.5 N (doce puntos cinco Newtons) en todas sus partes y tener tapa con abertura con separador de agujas y dispositivos para cierre seguro. Deben tener una marca que indique la línea de llenado. Deben ser de color rojo y libre de metales pesados y cloro, debiendo estar etiquetados con la leyenda que indique ‘PELIGRO, RESIDUOS PUNZOCORTANTES INFECTO-CONTAGIOSOS’ o equivalente y marcados con el símbolo universal de riesgo biológico (Anexo 1) de este Reglamento.

100%

Artículo 10: Los bombillos (todo tipo), tubos fluorescentes y todo tipo de grapas y bandas de metal y plástico deberán colocarse, previo a su disposición final, en cajas de cartón de doble pared debidamente etiquetadas, o devolverse al proveedor.

100%

<p>Artículo 14: El equipo mínimo de protección del personal que efectúe la recolección consistirá en uniforme completo, guantes y mascarilla o cubreboca. Si se manejan residuos líquidos se deberán usar anteojos de protección. El personal deberá estar vacunado contra la hepatitis B y el tétano y cualquier otra enfermedad prevalente para la que exista vacuna. Esta vacuna debe estar debidamente documentada y a disposición de las autoridades del Ministerio de Salud.</p>	100%	<p>La empresa Mediclean es quien se encarga de esto una vez al mes. Ellos cuentan con su propio equipo de protección.</p>
<p>Artículo 15: Se deberá destinar un área para el almacenamiento de los desechos infectocontagiosos.</p> <p>Los establecimientos que correspondan al nivel I del Tabla 1 quedarán exentos del cumplimiento de los incisos d), f), g), h), i), j) del artículo 18, pudiendo ubicar los contenedores del artículo 16 en el lugar más apropiado dentro de sus instalaciones de manera tal que no obstruyan las vías de acceso y sean movidos sólo durante las operaciones de recolección.</p>	100%	
<p>Artículo 16: Los desechos infectocontagiosos envasados deberán almacenarse en contenedores con tapa y rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda 'PELIGRO, DESECHOS INFECTO-CONTAGIOSOS', o equivalente.</p>	100%	

	<p>Artículo 25: Los establecimientos que presten atención en salud y las empresas que brinden el servicio de tratamiento deberán presentar un programa de contingencias en caso de derrames, fugas, incendios, explosiones, emisiones descontroladas o accidentes relacionados con el manejo de estos residuos</p>	<p>100%</p>	
<p><i>Decreto 33745 - Reglamento para el manejo de llantas de desecho</i></p>	<p>Artículo 4: De los Entes Generadores. Los entes generadores serán responsables de entregar las llantas usadas a los vendedores finales al proceder a su sustitución por una nueva o recauchada. Los entes generadores importadores y fabricantes de llantas serán responsables de entregar las llantas de desecho a los sitios de tratamiento.</p>	<p>100%</p>	<p>Únicamente se generan cuatro llantas de montacarga cada 2 años, las cuales se envían a coprocesar a la empresa Holcim.</p>
<p><i>Decreto 35933 - Reglamento sobre la gestión integral residuos electrónicos</i></p>	<p>Artículo 15: De los consumidores finales: Los consumidores finales son responsables de entregar los residuos electrónicos en sitios de recolección autorizados, al proceder a la sustitución o eliminación de su equipo en forma total o parcial, así como por las consecuencias ambientales y sanitarias que potencialmente se pueden producir al disponer sus residuos electrónicos en sitios no autorizados.</p>	<p>100%</p>	<p>Las áreas de IT y taller de máquinas son los que producen residuos electrónicos. Estos se envían al centro de acopio y allí son almacenados hasta contar con una cantidad considerable para entregarlos a Fortech o Wastech,</p>

		<p>quienes se encargan de su tratamiento y disposición final.</p>
<p><i>Decreto 27001 - Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales</i></p> <p>Artículo 5: De los generadores de desechos peligrosos.</p> <p>5.1 Un ente generador de desechos peligrosos es aquel que: genere uno o más desechos peligrosos como resultado de su actividad trate desechos peligrosos.</p> <p>5.2 Cada ente generador de desechos peligrosos debe clasificar adecuadamente sus desechos peligrosos. Para dicha clasificación deberá ejecutar las siguientes acciones para cada desecho:</p> <p>Colectar separadamente los desechos desde el momento que los mismos se producen. Esto con el fin de poder identificar más fácilmente cual desecho es peligroso y cual no lo es, además de evitar el contaminar los desechos no peligrosos.</p> <p>Identificar y clasificar los desechos peligrosos. Para esto se deberá hacer uso de la normativa 1. Asimismo, los análisis de los desechos se harán con base en muestreos representativos de la totalidad de cada desecho.</p> <p>5.3 El generador de desechos peligrosos deberá realizar los esfuerzos necesarios para reducir al máximo la generación de desechos peligrosos. Para ello debe mantener al día la</p>	<p style="text-align: center;">100%</p>	<p>Los residuos peligrosos que se generan en grupo Britt son los siguientes:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bombillos fluorescentes 2. Baterías 3. Recipientes y restos de pintura 4. Tintas 5. Aerosoles 6. Aceite de cocina quemado 7. Diésel quemado 8. Residuos electrónicos 9. Sacos de cemento

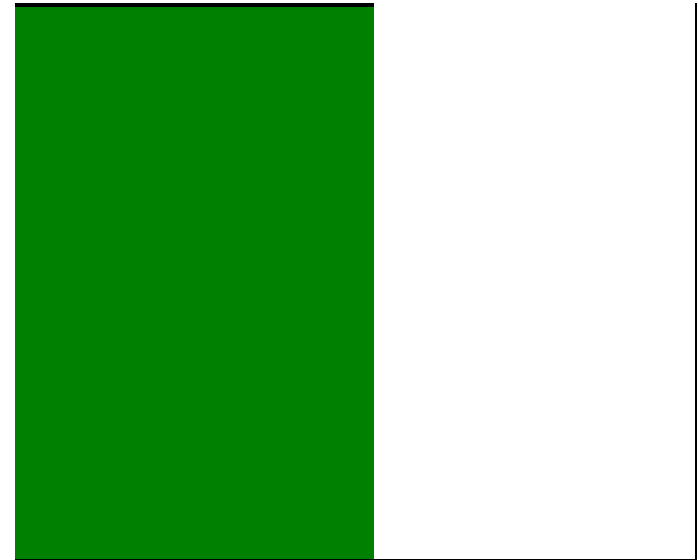
siguiente información:

Puntos del proceso donde se generan desechos peligrosos.

Puntos de generación de desechos peligrosos donde es posible reducir

Proporción de desechos que pueden ser evitados en cada punto de generación

5.4 Asimismo, el ente generador debe completar para cada desecho peligroso generado, la información solicitada en la hoja de datos del desecho que aparece en el Anexo 1. y enviarla a la Contraloría Ambiental.



Artículo 6: De la acumulación.

6.1 La acumulación de los desechos peligrosos, es el proceso de llenado de los recipientes en los cuales se colectan los desechos mientras son generados. Esta acción debe llevarse a cabo lo más cerca posible del sitio de generación. Asimismo, esta acción es previa al almacenamiento.

6.2 No se permite la acumulación de desechos peligrosos diferentes en forma conjunta, es decir, cada desecho peligroso deberá ser acumulado para su almacenaje en forma individual. Esto no implica que un mismo tipo de desecho no pueda ser mezclado en un solo recipiente para su acumulación.

6.3 Los puntos de acumulación deben mantenerse y operarse de forma tal que se minimicen las posibilidades de incendio, explosión o liberación de los desechos peligrosos que pueden alterar la salud humana o del ambiente. Para esto se deben seguir las siguientes condiciones de seguridad:

82%

6.3.1) Se utilizan cajas para el almacenamiento de residuos peligrosos. Estas no cuentan con cierre hermético y no se encuentran en buen estado.

6.3.4) En lugares destinados para el almacenamiento de residuos peligrosos existe una carencia de equipo de seguridad, ya que únicamente se encuentran equipados con extintores.

6.4) Como se

6.3.1 Recipientes: Deben ser cerrados herméticamente, pero con la posibilidad de abrirlos y cerrarlos.

Deben ser hechos de material que no presente problemas de incompatibilidad con el desecho a almacenar en él.

Deben estar en buen estado y libres de fugas.

Los volúmenes acumulados deberán ser tales que aseguren un adecuado almacenamiento ambiental.

6.3.2 Rotulación: En cada recipiente se debe indicar claramente: el tipo de desecho peligroso que contiene, sus características de peligrosidad, la fecha en que se inició la acumulación en el mismo y un número de codificación del mismo. Este código debe ser el indicado en el Anexo 2 del Reglamento sobre las características y listado de desechos peligrosos industriales (Código SIMARDE). En caso de que el desecho no esté incluido en la lista y corresponda a aquellos considerados peligrosos el código será asignado por dichas autoridades competentes.

6.3.3 Ubicación de los puntos acumulación: Los puntos de acumulación deben ser áreas cercanas al punto de

mencionó anteriormente, los recipientes no cuentan con un cierre seguro para la acumulación de desechos.

generación donde se deben llenar los contenedores adecuados con los desechos peligrosos generados. Estas áreas deben estar supervisadas por al menos un operario del proceso generador de desechos quien además realiza el proceso de llenado de los envases y la inspección para detectar fuga o derrames, o situaciones anómalas que podrían poner en peligro la situación laboral y del ambiente.

6.3.4 Equipos de Seguridad.

Los puntos de acumulación deberán contar al menos con los siguientes equipos de seguridad:

Sistema de comunicación interna o de alarma capaz de proveer acción inmediata por parte de personal capacitado ante una emergencia.

Un aparato (teléfono, o similar) que sea fácil de acceder en la escena de operaciones para llamar al departamento de policía, bomberos, o el responsable de una emergencia local o nacional.

Agua en un volumen adecuado y presión necesaria para suplirla por mangueras, equipos de formación de espuma,

sistemas de spray de agua o sistemas similares.

Extintores portátiles de fuego

Equipo de control de fugas

Equipo de descontaminación

Material absorbente de líquidos

6.3.5 Identificación de cada sitio de acumulación: Además del equipo mencionado cada estación o sitio de acumulación debe estar identificado como tal con la rotulación adecuada y mantener al alcance un protocolo que indique las acciones de rutina y de emergencia.

6.3.6 Equipo de seguridad y protección para el empleado: Es obligación de cada generador mantener el equipo de seguridad adecuado para sus trabajadores en ésta y todas las etapas del manejo de desechos peligrosos. Dicho equipo debe adquirirse con base en una evaluación de la peligrosidad del o los desechos generados.

Asimismo, debe asegurarse que el personal que esté en contacto con los desechos utilice sistemáticamente la protección prescrita en cada caso. Todo esto debe estar contemplado en la Boleta 'Información del Generador' mostrada en el Anexo 1.

6.4 Siempre deben mantenerse cerrados los recipientes utilizados para la acumulación de los desechos peligrosos

durante la etapa de acumulación, con excepción de cuando es necesario abrirlo para adicionar o remover desechos.

6.5 Se debe llenar la Boleta de Acumulación o Almacenamiento de desechos peligrosos (Anexo 3) y completarla conforme se realiza la etapa de acumulación, de manera que puede ser solicitada por las autoridades correspondientes en cualquier momento y conocer la cantidad de volumen de desecho acumulado y el estado del almacenaje de este.

Artículo 8: Sobre el almacenamiento.

8.1 El almacenamiento es la fase posterior a la acumulación: y es donde se mantienen los desechos debidamente empacados y embalados para su posterior tratamiento o disposición final.

8.2 El almacenamiento de cualquier desecho peligroso deberá tomar en cuenta las siguientes condiciones:

La incompatibilidad de los desechos a almacenar

Las condiciones de los envases y embalajes

Planes de contingencia Impermeabilidad de pisos

Aireación adecuadas dependiendo del tipo de desecho almacenado

Condiciones de las bodegas de almacenamiento en cuanto a seguridad:

8.3 El almacenaje de desechos peligrosos, en las instalaciones del ente generador, será por un periodo máximo de un 1 año calendario; a partir del momento en que se comenzó a acumular el desecho peligroso.

8.4 Otro criterio para restringir el periodo de almacenaje de

100%

8.3) Los residuos peligrosos son almacenados en un espacio que cuenta con lo establecido en el presente artículo, con su respectiva identificación y recipiente, durante aproximadamente un año. Posterior a esto, son gestionados por Fortech o Wastech, los cuales son entes autorizados por el Ministerio de Salud para llevar a cabo dichas funciones.

los desechos peligrosos dentro de las instalaciones de la actividad generadora consiste en no superar nunca los 3 785 litros (1000 galones) almacenados de un mismo tipo de desecho peligroso.

8.5 En caso de que antes de un año, el generador tenga los 3 785 litros mencionados, podrá enviar el desecho peligroso a un centro de acopio autorizado fuera de la industria para su almacenaje en forma segura por un espacio hasta de un año desde el momento en que se inició la acumulación de este.

8.6 Cualquiera de los dos criterios indicados anteriormente, que se cumpla de primero será el criterio dominante para establecer el periodo de almacenaje de los mismos en las instalaciones de la actividad generadora.

8.7 Una vez alcanzado el periodo de almacenaje permitido, se deberá transportar los mismos a un centro de acopio autorizado para este fin, a una instalación para tratamiento y disposición o exportado para su adecuada disposición final.

Artículo 9: De las limitaciones cuantitativas y condiciones de almacenaje de los embalajes y envases.

9.1. Las cantidades máximas permitidas por envase interior usados para contener los diferentes desechos peligrosos usados son las siguientes:

9.2 A continuación se detallan las condiciones generales para el almacenaje de desechos peligrosos.

- a) Todos los embalajes/envases deben estar limpios y libres de materiales ajenos a los que se van a introducir.
- b) Los materiales del embalaje o envase deben ser apropiado para la naturaleza de su contenido.
- c) El embalaje debe ser eficazmente protegido, mientras que el envase debe ser eficazmente cerrado.
- d) El embalaje debe ser resistente a choques, golpes, fricción, humedad.
- e) El tamaño y volumen de las estibas deben ser diferentes según las diversas propiedades de los desechos peligrosos.
- f) El espacio de estiba debe estar limpio, seco y bien ventilado.

86%

9.2 c) Los recipientes de acumulación de residuos no cuentan con cierre seguro.

<p><i>Decreto 37788 - Reglamento clasificación y manejo de residuos peligrosos</i></p>	<p>Artículo 7: De las obligaciones y responsabilidades del generador.</p> <p>1. Obligaciones generales: El generador de residuos peligrosos, así como los gestores de éstos, serán responsables de garantizar el manejo integral según condiciones exigidas en el presente Reglamento. Para ello deberá contar con Permiso Sanitario de Funcionamiento extendido por el Ministerio de Salud, de conformidad con el artículo 1° del Decreto Ejecutivo n.º34728-S de 28 de mayo del 2008, ‘Reglamento para el Otorgamiento de Permiso Sanitario de Funcionamiento del Ministerio de Salud’, y deberán cumplir con las siguientes indicaciones:</p> <p>a) Realizar el manejo integral de los residuos peligrosos que genera.</p> <p>b) Elaborar un plan de gestión integral de los residuos o desechos peligrosos que genere, tendiente a prevenir la generación y reducción en la fuente, así como, minimizar la cantidad y peligrosidad de éstos. Este Plan será parte del Programa de Manejo Integral de Residuos que se establecen</p>	<p>89%</p>	<p>f) Existen deficiencias en la acumulación de los residuos peligrosos.</p>
--	---	-------------------	--

en los artículos 14, 15 y 16 de la Ley n. °8839 de 24 de junio del 2010 'Ley para la Gestión Integral de Residuos'. El Plan, que debe actualizarse por el generador cada semestre, deberá contemplar asimismo, los residuos que pudieran generarse durante una emergencia con las sustancias o residuos que el generador utilice, almacene o de otra forma manipule, y contener los siguientes apartados:

i) Objetivos.

ii) Resultados esperados.

iii) Tabla de Gestión de Riesgos, indicando actividades, productos, responsables y cronograma de implementación.

c) Identificar el origen, cantidad y características de peligrosidad, según el presente artículo, de cada uno de los residuos peligrosos que genere, indicando tipo, composición, cantidad y destino de los desechos garantizando su completa trazabilidad.

d) Notificar a la Contraloría Ambiental del Ministerio de Ambiente y Energía sobre movimientos y liberación de residuos peligrosos utilizando el formato del Anexo 1 del

Decreto Ejecutivo n.º27001-MINAE del 29 de abril de 1998, 'Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales'; y a la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) del MINAE sobre aquellos regulados de forma específica bajo el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes o por convenios internacionales ratificados por Costa Rica.

e) En el caso de transferencias internacionales de residuos peligrosos se deberán respetar los protocolos establecidos por el Ministerio de Salud, autoridad competente para administrar el Convenio Basilea sobre Control Fronterizo de Desechos Peligrosos y su Eliminación.

f) Garantizar que el envasado o empacado, embalado y etiquetado de los residuos peligrosos se realice conforme los reglamentos que sean emitidos por el Ministerio de Salud, e indique la clasificación del riesgo, precauciones ambientales y sanitarias, así como de manejo y almacenamiento.

g) Contar con los servicios de almacenamiento, aprovechamiento, recuperación, valorización, transporte, tratamiento o disposición final, mediante instalaciones que cuenten con los permisos de funcionamiento.

h) Informar inmediatamente al Área Rectora de Salud del Ministerio de Salud en caso de desaparición, pérdida o

derrame de residuos peligrosos. En el caso de derrame deberá notificarse simultáneamente al Sistema de Emergencias 9-1-1.

i) Elaborar e implementar el Plan de Salud Ocupacional y Plan de Atención de Emergencias, según requisito del Ministerio de Salud contemplado en el artículo 18 del Decreto n. °34728-S de 28 de mayo del 2008, 'Reglamento para el Otorgamiento de Permiso Sanitario de Funcionamiento del Ministerio de Salud', acorde a la cantidad y peligrosidad de residuos que genere.

Artículo 14: Prohibiciones.

Se prohíbe:

1. Introducir al territorio nacional residuos nucleares y residuos peligrosos.
2. Importar desechos o residuos que contengan o estén constituidos por contaminantes orgánicos persistentes (COPS), tal como se definen dichas sustancias en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.
3. Quemar, sin autorización del Ministerio de Salud, residuos ordinarios, peligrosos, u otro que pudiera generar emisiones peligrosas para la salud o el ambiente, como se describen éstas en los artículos 293 al 297 de la Ley n.º5395 de 30 de octubre de 1973 'Ley General de Salud'.
4. Ingresar residuos peligrosos en rellenos sanitarios, si no existen celdas de seguridad dentro de éste, autorizadas para la disposición final de materiales peligrosos.
5. Realizar la disposición final de residuos peligrosos en sitios no autorizados por el Ministerio de Salud.
6. Contaminar los residuos ordinarios con residuos

100%

peligrosos.

7. Gestionar o hacer gestionar los residuos peligrosos por un ente no autorizado por el Ministerio de Salud.

8. Transportar, almacenar o de cualquier otra forma manipular, grupos incompatibles de manera que se genere riesgo para la salud o el ambiente, sin atender los criterios de compatibilidad del Decreto Ejecutivo n. °27001-MINAE del 29 de abril de 1998 ‘Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales’.

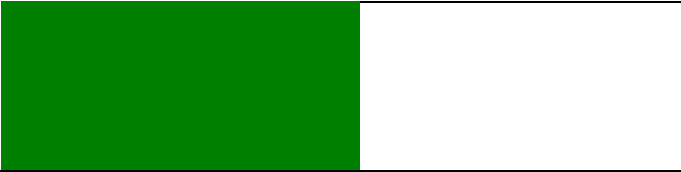
Artículo 18: Obligaciones de generadores y consumidores.

Tanto los generadores de residuos como los consumidores deben depositar los residuos declarados como de manejo especial en los puntos de recolección designados por las Unidades de Cumplimiento o municipalidades.

100%

<p><i>Decreto 11492 - Reglamento de Higiene Industrial</i></p>	<p>Artículo 46: Los establecimientos industriales deberán evacuar sus basuras y desperdicios diariamente. La acumulación de éstos deberá hacerse en recipientes metálicos provistos de cierre hermético.</p> <p>Cuando los desechos se empleen en usos industriales, sólo podrán permanecer más tiempo en recipientes herméticos, almacenados en lugares acondicionados para ese fin.</p>	<p>100%</p>	
<p><i>Decreto 28930 - Reglamento para el Manejo de Productos Peligrosos</i></p>	<p>Artículo 3: Cumplimiento obligatorio de las instrucciones para el almacenamiento contenidas en las hojas de seguridad y etiquetas.</p> <p>Todo aquel que almacene productos peligrosos, en cualquier etapa o lugar, debe seguir las instrucciones para el almacenamiento contenidas en las etiquetas de los productos y en las hojas de seguridad respectivas.</p> <p>Además deberá considerarse en el almacenamiento de productos peligrosos, los criterios de incompatibilidad.</p>	<p>50%</p>	<p>Se cuenta con la respectiva identificación de los residuos mediante las hojas de seguridad, sin embargo, los recipientes de acumulación no son los adecuados</p>
	<p>Artículo 4: Obligaciones para con los trabajadores. Toda persona natural o jurídica que maneje productos peligrosos está obligada a utilizar y proporcionar, en estas labores o similares, el equipo de protección personal adecuado a la labor a realizar. Asimismo, es responsable de sus trabajadores, por lo que deberá mantenerlos informados y</p>	<p>100%</p>	

capacitados sobre los riesgos y precauciones que su uso conlleva.



Anexo 4: Análisis FODA

Fortalezas

- Ninguna oficina cuenta con recipientes de residuos ordinarios independientes, sin embargo, se cuentan con puntos de separación en pasillos con el objetivo de incentivar la adecuada gestión de los residuos.
- En áreas donde se desempeñan actividades estrictamente administrativas o de oficina, se cuenta con la política de manejar todos los documentos posibles de manera digital; además, se reutilizan documentos que ya no son útiles y que cuentan con impresiones a una sola cara para realizar anotaciones o recordatorios, lo cual permite reducir significativamente la generación de residuos de papel.
- La empresa cuenta con personal de mantenimiento encargado de revisar periódicamente los equipos electrónicos, así como un taller de máquinas que permiten alargar la vida útil de los equipos y, de esta forma, reducir la generación de residuos electrónicos.
- En las áreas de diseño e innovación se cuenta con un *stock* de artículos decorativos que son reutilizados la mayor cantidad de veces posible. Además, es importante destacar que las muestras de diseño son devueltas a los proveedores, por lo tanto, dejan de ser un residuo perteneciente a Grupo Britt.
- Se cuenta con contenedores de plástico para el reabastecimiento de puntos de venta, los cuales se reutilizan una y otra vez, de modo que se evita la excesiva generación de residuos de cajas de cartón.
- Las cajas de cartón que se generan son reutilizadas hasta que cumplan su vida útil previo a ser recicladas.
- Igualmente, se reutiliza una gran cantidad de materiales como, por ejemplo: los sacos en los que se recibe el grano de café oro por parte de los productores agrícolas o restos de empaques no conformes, como corrugados y cierre tin tai.
- Actualmente, se está reemplazando una gran cantidad de plásticos de un solo uso, como vajillas desechables, removedores y pajillas, por materiales compostables o con menor impacto para el medio ambiente.

- Se identifican claramente los puntos de generación de residuos sólidos peligrosos y bioinfecciosos, esto permite realizar un manejo adecuado de ellos.
- Se donan materiales que ya no representan una utilidad para la empresa, por ejemplo: revistas y mobiliario.
- Las distintas ubicaciones cuentan con un comedor equipado con una vajilla de porcelana para evitar la generación de residuos provenientes de vajillas desechables.
- En los puntos de venta se reutilizan residuos de plástico de burbuja para embalar artesanías que adquieren los clientes.
- Se cuenta con registro de merma en Britt Café & Bakery.
- No se utilizan bolsas plásticas al momento de entregar productos a los clientes.
- Se valorizan otros materiales como cápsulas, empaques de café y chocolate, marchamos, entre otros.
- En puntos de venta se cuenta con un sistema de devoluciones a proveedores por código *sku* para productos no conformes.
- En lugares donde se preparan alimentos se reutilizan los cubrepelo la mayor cantidad de veces posible.
- Más de 150 toneladas de residuos sólidos ordinarios se gestionan anualmente a través del centro de acopio.
- La empresa destina un presupuesto para la operación del centro de acopio.
- Existe una iniciativa para la valorización total de los residuos, con el fin de no enviar residuos a rellenos sanitarios. Esta iniciativa cuenta con el apoyo de la alta gerencia.
- El centro de acopio se relaciona con los gestores de residuos autorizados por el Ministerio de Salud para su tratamiento y disposición final.
- La empresa cuenta con un encargado que coordina las visitas de recolección y otro que los atiende.
- Los residuos electrónicos generados en la empresa son enviados y almacenados en el centro de acopio. Posteriormente, se entregan a Geep Global, este organismo se encarga de que, al final, se les dé un adecuado tratamiento.

- Los residuos orgánicos originados a partir de producto caducado en CD se entregan a un gestor autorizado para la alimentación de ganado.
- Empaques, insumos fuera de inventario, vajilla quebrada, producto caducado y otros materiales que no se valoran a nivel nacional son entregados a un *Geocycle*, quien se encarga de coprocesarlos.
- Las tarimas y la madera dañada o en desuso se entregan a Industrias Benabar, donde se reparan o se les da el tratamiento adecuado.
- El mobiliario que esté dañado o en desuso se entrega a colaboradores interesados, o bien, se destina a donaciones.
- La chatarra generada por la empresa se entrega a Metalurgia Román S.A., dicha empresa se encarga de su adecuado tratamiento.
- Los residuos bioinfecciosos generados por los consultorios médicos de la empresa se envían a Mediclean para desinfectarlos y tratarlos de manera adecuada.
- El centro de acopio cuenta con una compactadora, lo que permite reducir de manera significativa el volumen de los residuos sólidos generados.
- Se cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos no valorizables de las distintas Municipalidades donde se ubican operaciones de Grupo Britt.
- Se cuenta con un registro de los residuos sólidos entregados a los distintos gestores encargados del tratamiento final.
- Se cuenta con sistema de sacas para la separación de plásticos, lo que permite aprovechar al máximo el espacio del lugar.
- Los colaboradores pueden llevar su reciclaje, lo que genera una educación y conciencia ambiental en ellos.
- *Restock* facilita la movilización de residuos valorizables en distintos puntos de venta en el país, debido a que la empresa busca ser responsable de la gestión de los residuos.
- El área del centro de acopio permite almacenar gran cantidad y tipos de residuos valorizables.
- Bodega colabora con sacar los residuos en montacargas, lo que facilita la operación del traslado.

- Se supervisa la correcta disposición de rotulación, uniformes, materiales visuales y otros.
- Se separan las grasas del sistema de tratamiento secundario de la PTAR de Planta Chocolate, con el fin de gestionarlas adecuadamente.
- Se cuenta con una bodega para entregar los residuos peligrosos a los gestores encargados del tratamiento y la disposición final, la cual se dispone una vez al año.
- En el pasado, el centro de acopio ha recibido residuos de la comunidad y de OC.
- Se cuenta con una báscula para el pesaje de los residuos sólidos.
- Se cuenta con un formulario para el retiro de los artículos vendidos o donados a los colaboradores.
- Se cuenta con el servicio de jardinería cuando resulta necesario.
- El centro de acopio cumple una importante misión dentro de la empresa: valoriza todos los residuos de la compañía.
- Los residuos plásticos que no son valorizados por gestores conocidos, como tapas de botellas, canastas plásticas, tarimas plásticas, empaques de comida, etc., se separan y se envían para ser transformados en madera plástica.
- Empaques como *snacks*, envolturas de golosinas, alimentos, etc., son destinados para la elaboración de ecoladrillos, tal y como lo muestra la siguiente figura:

Figura 36

Proceso de elaboración de ecoladrillos

Sabés que son los **ECOBLOQUES?**

¿Cómo se hacen?



- 1** Se retira la tapa de la botella y se agregan los desechos sintéticos.
- 2** Una vez que se colocan los desechos, se empujan para compactar el material. Cada vez que se agregue material se compacta de nuevo.
- 3** Una vez que la botella se encuentre llena, se tapa, se verifica su peso y se lleva a un centro receptor.

¿Qué necesitamos?

1 Botella plástica: Sin etiqueta, limpia, seca y con la tapa.

2 Residuos no reciclables: Limpios y secos. Todos los envoltorios de confites, galletas, recibos de compras, bolsas, arroz, tortillas, celofán, etc. Se pueden cortar. No colocar baterías.

3 Un palito: Servirá para compactar los desechos dentro de la botella. Debe quedar sin aire.

Verificar PESO

BOTELLA	=	PESO
1,5 L	=	0,5 kg
2 L	=	0,67 kg
2,5 L	=	0,83 kg
3 L	=	1 kg



Fuente: Universidad Castro Carazo (s.f.)

Oportunidades

- En ocasiones, cuando el centro de acopio de la organización llega a su capacidad máxima, el excedente sin separar se envía al centro de acopio La Sylvia. En este lugar se encargan de realizar las operaciones de segregación y procesamiento de los materiales correspondientes sin ningún costo extra.
- Grupo Britt, junto con sus socios comerciales, busca la gestión adecuada de los residuos.
- En CD se podría utilizar vajilla compostable o de porcelana para la venta de los almuerzos.
- En las distintas ubicaciones se podría realizar compostaje con los residuos orgánicos generados.
- Se podrían utilizar recipientes o dispensadores de aditivos de café para evitar la excesiva generación de residuos de bolsas pequeñas.
- Dentro de los residuos que son enviados a rellenos sanitarios se encuentran materiales como: servilletas, bolsitas de azúcar, empaques de *snacks*, facturas, manteles de papel, guantes y cubrepelo. Los cuales se podrían aprovechar ya sea mediante la elaboración de ecobloques o a través de coprocesamiento.
- En los comedores se podrían reemplazar las toallas de papel o servilletas por trapos para limpiar y secar la vajilla para la reducción de papel toalla de desecho.
- En el *Coffee Tour* se podrían reemplazar los vasos desechables para degustación por materiales compostables o de porcelana.
- Si fuera necesario, el centro de acopio podría gestionar mayor cantidad de residuos, ya que cuenta con la capacidad para expandirse.
- El centro de acopio cuenta con el espacio suficiente para que se instalen paneles solares, los cuales cubrirían su funcionamiento.
- El centro de acopio cuenta con la posibilidad de recibir visitantes para educación ambiental.
- El centro de acopio podría socializar sus esfuerzos y logros con relación a la gestión adecuada de residuos sólidos, esto motivaría a los colaboradores para continuar con el proceso.

- Para el centro de acopio, se podría generar un análisis del costo-beneficio con relación a la venta de los materiales valorizables, con el fin de analizar la rentabilidad de su operación.
- Se podría adquirir una compactadora de aluminio, vidrio o plásticos, en caso de que el centro de acopio alcance su capacidad máxima de almacenamiento.
- El centro de acopio podría convertirse en un referente de la valorización de residuos a nivel empresarial.
- Podrían pesarse los residuos sólidos a la hora de ingresar al centro de acopio.
- Se podría contar con un sistema más robusto de entrada y salida de materiales en el centro de acopio.
- Una segunda persona podría aportar en el proceso, luego de analizar la rentabilidad.

Debilidades

- A pesar de que la empresa cuenta con sistemas de tratamiento de residuos orgánicos en OC y CD, estos poseen una capacidad muy limitada. Por lo anterior, la mayor proporción de los residuos orgánicos se manejan como no valorizables y se envían a rellenos sanitarios.
- Los residuos orgánicos generados en ATO SJO, puntos de venta, *Bakery* y SC están siendo manejados como residuos no valorizables, por lo tanto, son enviados a rellenos sanitarios.
- En el *coffee tour* se genera una excesiva cantidad de residuos de vasos (se recomienda utilizarlos limpios, para la degustación de los productos Britt).
- No existe un proceso estandarizado o automatizado en el centro de acopio que le facilite la segregación de los residuos a los colaboradores. Como consecuencia de lo anterior, es tarea del encargado separar los residuos, esto le demanda gran cantidad de tiempo.
- Se utiliza una importante cantidad de bolsas plásticas para la recolección de residuos sólidos.
- Se observaron materiales valorizables en los recipientes de residuos ubicados en los servicios sanitarios.
- Gran cantidad de materiales, que podrían ser destinados para la elaboración de ecoladrillos, se gestionan como residuos no valorizables.

- Cuando se lleva a cabo una construcción o remodelación, los residuos de escombros representan un residuo sumamente difícil de gestionar.
- La frecuente rotación del personal dificulta el oportuno manejo de los residuos sólidos.
- En CD se entregan alimentos a los colaboradores en recipientes de plástico de un solo uso.
- No existe una comunicación eficaz para realizar un adecuado transporte de los residuos, es decir, no se informa con precisión acerca de la cantidad o la composición de los residuos enviados desde distintos puntos de venta a los centros de acopio de la empresa.
- La planta de chocolate ubicada en CD produce una importante cantidad de bolsas plásticas, las cuales podrían ser reutilizadas antes de ser gestionadas como residuos.
- No hay una rotulación adecuada en el centro de acopio que le facilite a los colaboradores la segregación de los residuos, en consecuencia, es tarea del encargado la separación de los residuos, esto le demanda gran cantidad de tiempo.
- No existe un registro sobre la cantidad o la composición de los residuos generados por las distintas áreas o infraestructuras, ni tampoco de los que entran al centro de acopio.
- La máquina compactadora estuvo fuera de servicio hace más de un año, por lo que el espacio del centro de acopio no es suficiente con relación a la gran cantidad de residuos que llegan, esto representaría problemas durante la época lluviosa.
- No se evidencia una capacitación efectiva en el último año.
- El centro de acopio no cuenta con un procedimiento de trabajo.
- No se capacitan a los principales proveedores en el tema de manejo de residuos sólidos.
- El centro de acopio no cuenta con una computadora que funcione de manera óptima.
- No se cuenta con un teléfono fijo, además, la señal de recepción y servicio (teléfono móvil) es débil.
- *Restock* deja los residuos valorizables dispersados o mezclados en el centro de acopio sin ningún orden, debido a que no se cuenta con contenedores apropiados. Por lo tanto, al encargado le toma una importante cantidad de tiempo sortearlos.
- En algunos lugares se mezclan latas de aluminio con latón.

- Las cajas de cartón llegan al centro de acopio sin amarrar y las bolsas plásticas sueltas.
- El encargado del centro de acopio no se encuentra enterado de las modificaciones en los contratos con los gestores autorizados para el tratamiento final de los residuos sólidos.
- El encargado de gestión ambiental se encarga del sistema de pagos y de la generación de ofertas; no obstante, el encargado del centro de acopio no se involucra en este proceso.
- El estereofón, los chiles picantes, madera de *souvenirs* no reciben tratamiento.
- En puntos de venta y Britt Café & Bakery no existe una categoría de residuos orgánicos que permita separar y darle algún tipo de aprovechamiento a los mismos, por lo tanto, son enviados a rellenos sanitarios.
- Materiales compostables como vasos se envían de igual forma a rellenos sanitarios sin ningún tipo de tratamiento o disposición final.
- En puntos de venta y Britt Café & Bakery los recipientes para la separación de residuos valorizables no cuentan con un tamaño, rotulación ni código de colores estandarizado de acuerdo con el *Plan Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos*.
- En puntos de venta y Britt Café & Bakery no hay recipientes específicos para residuos sólidos, por lo tanto, los clientes no pueden efectuar una segregación adecuada del material.
- Los colaboradores no conocen qué sucede con los residuos sólidos una vez que son entregados a los gestores autorizados.

Amenazas

- Los recipientes para la ubicación de los residuos peligrosos en la bodega de almacenamiento no son de un material rígido ni cuentan con tapa hermética lo que podría representar un incumplimiento a la normativa vigente.
- Existe un crecimiento de la operación y rezago en la gestión oportuna del centro de acopio.
- Cierre de oportunidades de gestión por parte de gestores respecto a distintos residuos complejos.
- Cierre del centro de acopio por incumplimiento de las directrices del Ministerio de Salud y la legislación vigente en el país.
- Residuos peligrosos mal colocados en los residuos valorizables.

Anexo 5: Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Contar con *Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos* actualizados es un requisito contemplado dentro de la normativa ambiental vigente. Desde esta perspectiva, para el cumplimiento de dicha exigencia, se elaboraron planes con base en el Decreto No. 37567: *Reglamento para la gestión integral de residuos sólidos* (n. °8839). En el Decreto 37567 se especifican los datos del generador, el diagnóstico base, el programa de residuos y el seguimiento y monitoreo. Cabe destacar que los planes se elaboraron únicamente para OC y CD, ya que estas son las ubicaciones donde la empresa posee control de todos sus procesos. Seguidamente se muestran los puntos más importantes de los planes mencionados.

Diagnóstico base

En general, los residuos generados dentro del área de proyecto (es decir, las 5 principales infraestructuras de Grupo Britt) se manejan directamente por el personal interno y se acopian en diferentes áreas destinadas para este propósito, mientras que el tratamiento y la disposición final se realizan a través de distintos gestores externos. En el presente diagnóstico se partió de la estimación de tasas de generación y composición, específicamente, de los materiales que se envían a rellenos sanitarios. Sumado a esto, se realizaron mapas de procesos, entrevistas, entre otros, para conocer con mayor detalle el proceso de manejo de los residuos sólidos. La información recopilada a través de este diagnóstico se resume en las siguientes tablas:

Tabla 27*Diagnóstico base por tipo de residuo para OC*

Tipos de residuos		Fuente de los residuos	Cantidad de kg por semana	Condiciones de almacenamiento	Condiciones de transporte	Destino de los residuos y tratamiento	Tipo de registros empleados para el control del destino de los residuos
Ordinario	Papel	Documentación obsoleta, impresión fallida, etc.	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	El gestor lo recicla para producir más papel (reciclado)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	No valorizable	Empaques, vajilla, servilletas sucias con grasa, etc.	1 292	Recipiente negro para no valorizables	Transporte municipal	Relleno sanitario	No existe
Ordinario	Residuos orgánicos	Preparación de alimentos, producto no conforme, bosorola de café y sobrantes de alimentación	-	Recipiente verde para orgánicos	Transporte municipal	Relleno sanitario	No existe
Ordinario	Tetrabrik, cartón y cartoncillo	Empaques de productos	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Gestor autorizado: reutilización, transformación en nuevas cajas (Empaques Santa Ana).	Boleta de entrega y certificado de disposición final. Registro AM-F-03
Ordinario	Plásticos	Embalaje de productos, bolsas plásticas, empaques de alimentos, bebidas, etc.	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Florida Bebidas, exportación a Brasil y China	Boleta de entrega y certificado de disposición final. Registro AM-F-03
Ordinario	Aluminio y Latón	Latas de alimentos y bebidas	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Gestor autorizado, reciclaje de metales	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03

Ordinario	Vidrio	Envases y vajilla de vidrio	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Se quiebra en Britt y se envía a VICESA	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Producto no conforme	Producto rechazado por variables de calidad	-	Área específica en CD (devoluciones)	Camión del gestor externo	Geocycle para coprocesamiento	Control interno Britt Registro de devoluciones Boleta de entrega y certificado de disposición final
Ordinarios	Textiles	Uniformes dañados o en desuso	-	Bodega	Camión del gestor externo	Coprocesamiento (Geocycle)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Trilaminado	Empaque aluminizado del producto	-	Recipiente específico para metales o elaboración de ecoladrillos/ bodega	Camión del gestor externo	Geocycle para coprocesamiento	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Madera	Tarimas y madera de desecho	-	Bajo techo en centro de acopio	Camión del gestor externo	Industrias Benabar para reparación y madera de desecho para hornos	Boleta de entrega y certificado de disposición final 2 tarimas nuevas de vuelta por cada 10 entregadas
Especial	Medicamentos vencidos	Medicamentos vencidos en botiquín o consultorio	-	Separados de los medicamentos en uso en bolsas	Bodega de residuos especiales	Wastech, coprocesamiento	Boleta de entrega y certificado de disposición final
Peligrosos	Residuos bio-infecciosos	Atención de pacientes	-	Recipiente rotulado y específico en consultorio	Camión cerrado especial del gestor externo	Autoclave y relleno sanitarios por medio de gestor autorizado (Mediclean)	Boleta de entrega y certificado de disposición final
Especial	Aerosoles	Recipientes en aerosol de productos de limpieza	-	Bodega de residuos especiales	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Wastech)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro MT-F-33

Especial	Llantas	Sustitución de llantas usadas o deterioradas	-	Centro de acopio	Camión cerrado especial del gestor externo		No existe
Especial	Aceite lubricante quemado		-	Bodega de residuos especiales	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Wastech)	No existe
Especial	Chatarra	Distintos tipos de metales	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Metalurgia Román S.A)	No existe
Especial	Fluorescentes	Sustitución	-	Embalados y colocados en un estañón en bodega de residuos especiales	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Wastech)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro MT-F-33
Especial	Electrónicos y máquinas	Equipos dañados o en desuso	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión cerrado especial del gestor externo	Geep Global, separación de partes y exportación	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03

Fuente: elaboración propia

Tabla 28*Diagnóstico base por tipo de residuo para CD*

Tipos de residuos		Fuente de los residuos	Cantidad de kg por semana	Condiciones de almacenamiento	Condiciones de transporte	Destino de los residuos y Tratamiento	Tipo de registros empleados para el control del destino de los residuos
Ordinario	Papel	Documentación obsoleta, impresión fallida, etc.	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	El gestor lo recicla para producir papel reciclado (Empaques Santa Ana)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	No valorizable	Empaques, vajilla, servilletas sucias con grasa, etc.	1 221	Recipiente negro para no valorizables	Transporte municipal	Relleno Sanitario	No existe
Ordinario	Residuos orgánicos	Preparación de alimentos, producto no conforme, bosorola de café y sobrantes de alimentación	-	Recipiente verde para residuos orgánicos	Transporte municipal	Relleno Sanitario	No existe
Ordinario	Tetrabrik, cartón y cartoncillo	Empaques de productos	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Florida Bebidas, exportación a Brasil y China	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Plásticos	Embalaje de productos, bolsas plásticas, empaques de alimentos, bebidas, etc.	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Florida Bebidas, exportación a Brasil y China	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Aluminio y Latón	Latas de alimentos y bebidas	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Florida Bebidas, exportación a Brasil y China	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03

Ordinario	Vidrio	Envases y vajilla de vidrio	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión del gestor externo	Se quiebra en Britt y se envía a VICESA	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Producto no conforme	Producto rechazado por variables de calidad	-	Área específica en CD (devoluciones)	Camión del gestor externo	Geocycle para coprocesamiento	Control interno Britt Registro de devoluciones Boleta de entrega y certificado de disposición final
Ordinarios	Textiles	Uniformes dañados o en desuso	-	Bodega	Camión del gestor externo	Coprocesamiento o (Geocycle)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Trilaminado	Empaque aluminizado del producto	-	Recipiente específico para metales o elaboración de ecoladrillos/ centro de acopio	Camión del gestor externo	Geocycle para coprocesamiento	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03
Ordinario	Madera	Tarimas y madera de desecho	-	Bajo techo en centro de acopio	Camión del gestor externo	Industrias Benabar para reparación y madera de desecho para hornos	Boleta de entrega y certificado de disposición final 2 tarimas nuevas de vuelta, por cada 10 entregadas
Especial	Medicamentos vencidos	Medicamentos vencidos en botiquín o consultorio	-	Separados de los medicamentos en uso en bolsas	Bodega de residuos especiales	Fortech, coprocesamiento	Boleta de entrega y certificado de disposición final.
Peligrosos	Residuos bioinfecciosos	Atención de pacientes	-	Recipiente rotulado y específico en consultorio	Camión cerrado especial del gestor externo	Autoclave y relleno sanitarios por medio de gestor autorizado (Mediclean)	Boleta de entrega y certificado de disposición final

Especial	Aerosoles	Recipientes en aerosol de productos de limpieza	-	Bodega de residuos especiales	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Fortech)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro MT-F-33
Especial	Llantas	Sustitución de llantas usadas o deterioradas	-	Centro de acopio	Camión cerrado especial del gestor externo	Geep Global a naranjo	No existe
Especial	Aceite lubricante quemado		-	Bodega de residuos especiales	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Fortech)	No existe
Especial	Chatarra	Distintos tipos de metales	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Metalurgia Román S.A.)	No existe
Especial	Fluorescentes	Sustitución	-	Embalados y colocados en un estañón en bodega de residuos especiales	Camión cerrado especial del gestor externo	Gestor autorizado de residuos especiales (Fortech)	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro MT-F-33
Especial	Electrónicos y máquinas	Equipos dañados o en desuso	-	Recipiente específico para tal residuo o centro de acopio	Camión cerrado especial del gestor externo	Geep Global, separación de partes y exportación	Boleta de entrega y certificado de disposición final Registro AM-F-03

Fuente: elaboración propia

Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos

Con base en el diagnóstico realizado se deben identificar las debilidades del proceso al que están siendo sometidos los residuos sólidos dentro de la empresa. Además, se deben definir los desafíos necesarios para alcanzar una gestión integral de los residuos de manera óptima. Estos retos se generan con base en la jerarquización, la cual se resume en las siguientes tablas:

Oficinas Centrales

Tabla 29

Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos sólidos en OC

Jerarquía de los residuos	Debilidades actuales	Desafíos
Prevención en la fuente	Materiales valorizables mal clasificados	Valorizar de manera óptima y precisa los residuos sólidos aprovechables
	Los recipientes utilizados en la bodega de residuos especiales no son los más apropiados	Contar con recipientes seguros para el almacenamiento de residuos especiales o peligrosos según indica la ley
	La frecuente rotación del personal dificulta el oportuno manejo de los residuos sólidos	Que la totalidad de colaboradores cuenten con el conocimiento o el acceso (consultar) sobre la adecuada segregación de los residuos sólidos
Minimización en la generación		
Reutilización de los residuos		
Tratamiento	Los residuos orgánicos no cuentan con algún tipo de tratamiento o aprovechamiento, por lo tanto, se envían al relleno sanitario	Aprovechar los residuos orgánicos mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales
Disposición final		

Fuente: elaboración propia

A través del diagnóstico realizado en las instalaciones de OC, se logró identificar que existe, de manera general, un manejo correcto de los residuos sólidos valorizables, desde su fuente de generación hasta su disposición final. Esto a través de la ejecución de estrategias como, por ejemplo, la eliminación de recipientes independientes en las distintas áreas administrativas, la elaboración de ecobloques, la implementación de políticas de manejo de documentos digitales, la reutilización de materiales antes de su reciclado (papel, cajas de cartón, entre otras). A pesar de esto, se determinó que la inadecuada disposición de los residuos orgánicos representa la principal oportunidad para mejorar en cuanto al manejo integral de los residuos sólidos; no se cuenta con un recipiente específico para la

segregación de este tipo de residuos, ni tampoco con un sistema de tratamiento o disposición final. Por lo tanto, se envían a rellenos sanitarios. Por otro lado, se identificó la necesidad de fortalecer y ofrecer herramientas para que los colaboradores puedan llevar a cabo una segregación de residuos sólidos valorizables de una manera más estricta y precisa. Además, se identificó la necesidad de registrarlos en una base de datos, con el objetivo de establecer estrategias de minimización y control de estos. Por último, tomando en consideración la actual normativa ambiental, específicamente, en el tema de residuos sólidos de manejo especial o peligrosos, se deben reemplazar los recipientes en la bodega que son utilizados para el almacenamiento de este tipo de residuos, para evitar cualquier tipo de sanción o penalización.

Centro de Distribución

Tabla 30

Identificación de debilidades y desafíos desde la jerarquización de los residuos para CD

Jerarquía de los residuos	Debilidades actuales	Desafíos
Prevención en la fuente	No existe un proceso estandarizado o automatizado en el centro de acopio que facilite la segregación de los residuos por parte de los colaboradores	Proporcionar los espacios y la información adecuada para que los colaboradores puedan segregar los residuos sólidos personalmente en el centro de acopio
	No existe un registro sobre la cantidad, la composición ni el origen de los residuos sólidos que ingresan al centro de acopio	Registrar la cantidad, la composición y el origen de los residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio
	Se observan materiales valorizables mal clasificados	Valorizar de manera óptima y precisa los residuos sólidos aprovechables
	Los recipientes utilizados en la bodega de residuos especiales no son los más apropiados	Contar con recipientes seguros para el almacenamiento de residuos especiales o peligrosos según indica la ley
	La frecuente rotación del personal dificulta el oportuno manejo de los residuos sólidos	La totalidad de colaboradores cuenten con el conocimiento o acceso a consultar sobre la adecuada segregación de los residuos sólidos
Minimización en la generación		
Reutilización de los residuos	La planta de chocolate ubicada produce una importante cantidad de bolsas plásticas	Evitar la excesiva generación de bolsas plásticas mediante su reutilización

Tratamiento	Los residuos orgánicos no cuentan con algún tipo de tratamiento o aprovechamiento, por lo tanto, se envían al relleno sanitario	Aprovechar los residuos orgánicos mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales
Disposición final		

Fuente: elaboración propia

Al igual que en OC, se determinó que la disposición inadecuada de los residuos orgánicos representa la principal oportunidad de mejora; no se cuenta con un recipiente específico para la segregación de este tipo de residuos, ni tampoco con un sistema de tratamiento o disposición final. Por lo tanto, se envían a rellenos sanitarios. En segundo lugar, el centro de acopio representa una serie de oportunidades de mejora, debido a que no cuenta con una rotulación o asignación apropiada de los espacios para que los colaboradores puedan aportar personalmente en el proceso. Sumado a esto, no se cuenta con una ruta de inicio y salida, lo cual es un requisito establecido por el Ministerio de Salud; es necesario acatar dicha directriz para evitar cualquier tipo de sanción o penalización hacia la empresa.

Adicionalmente, se identificó la necesidad de elaborar un sistema o procedimiento que permita registrar o almacenar información en una base de datos acerca de los residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio. Con esto se determinaría la cantidad y la composición de los residuos generados por ubicación/área/proceso y, de esta manera, se podrían establecer estrategias de minimización o control de estos. También, en contraste con las oportunidades de mejora identificadas para OC, se identificó que CD, igualmente, requiere del fortalecimiento y la generación de herramientas para que los colaboradores puedan llevar a cabo una segregación de los residuos sólidos valorizables de forma más estricta y precisa, y, además, otra oportunidad para mejorar estaría en el hecho de reemplazar los recipientes de la bodega de residuos especiales, según lo estipulado en la ley.

Programa de gestión integral de residuos sólidos

El programa de gestión integral de residuos sólidos debe abarcar estrategias para la prevención en la fuente, la minimización de la generación de residuos, la reutilización, valoración y disposición ambientalmente segura de los residuos. Todo esto, debe hacerlo con base en las oportunidades de mejora identificadas, así como las condiciones de la empresa. Asimismo, debe asegurarse la continuidad de este programa, así como su actualización una vez cumplido. Además, debe asegurar la aplicación de las actividades propuestas en las capacitaciones.

Tabla 31

Programa de gestión integral de residuos sólidos de OC

Desafío	Objetivo	Meta	Indicador	Actividades	Recursos	Responsables
Valorizar de manera precisa los residuos sólidos aprovechables	Enviar la menor cantidad de residuos sólidos posible a rellenos sanitarios	Separar y valorizar de manera adecuada la totalidad de residuos sólidos aprovechables	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios Porcentaje de personal capacitado	Fortalecer y profundizar, con mayor detalle, los temas relacionados con residuos sólidos en las capacitaciones que son para los colaboradores	Recursos audiovisuales y capital humano	
Contar con recipientes seguros para el almacenamiento de residuos especiales o peligrosos según indica la ley	Cumplir con lo establecidos en el Decreto 37788: <i>Reglamento sobre clasificación y manejo de residuos peligrosos</i> y el Decreto 27001 – <i>Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales</i>	Proporcionar el equipo necesario para el adecuado almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos	Porcentaje de residuos sólidos especiales o peligrosos que cuentan con recipientes adecuados para su almacenamiento	Adquirir recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos según lo establecido por la ley	Recursos económicos	
Que la totalidad de colaboradores cuenten con el conocimiento o acceso a consultar sobre la adecuada segregación de los residuos sólidos	Enviar la menor cantidad de residuos sólidos posible a rellenos sanitarios	Proporcionar los recursos necesarios para que los colaboradores realicen una adecuada segregación de residuos sólidos	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios	Generar un documento mediante el cual los colaboradores puedan obtener información detallada sobre la gestión de residuos sólidos	Tecnología y recurso humano	

Aprovechar los residuos orgánicos mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales	Enviar la menor cantidad de residuos sólidos posible a rellenos sanitarios	Que la totalidad de los residuos orgánicos sean utilizados para elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales	Cantidad de residuos orgánicos aprovechados	Identificar la técnica más apropiada para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y compostables generados	Capital humano y recurso económico	
			Cantidad de residuos orgánicos generados por ubicación/área/proceso			
			Cantidad de residuos orgánicos generados per cápita segregado por ubicación/área/proceso			

Fuente: elaboración propia

Tabla 32*Programa de gestión integral de residuos sólidos de CD*

Desafío	Objetivo	Meta	Indicador	Actividades	Recursos	Responsables
Proporcionar los espacios y la información adecuada para que los colaboradores puedan segregar personalmente los residuos sólidos en el centro de acopio	Organizar el centro de acopio de manera tal que se adecúe a lo establecido por el Ministerio de Salud	Evitar una sanción del Ministerio de Salud hacia la empresa	Porcentaje de espacio ocupado en el centro de acopio	Establecer una estrategia sobre la ruta de transporte de los residuos sólidos en el centro de acopio	Recurso humano y económico	
	Proporcionar las herramientas necesarias que permitan a los colaboradores aportar personalmente en la segregación de residuos sólidos	Incentivar el involucramiento de los colaboradores en la adecuada gestión de los residuos sólidos		Redistribuir las categorías y espacios de los residuos en el centro de acopio e incluir nuevos recipientes con su respectiva rotulación		
Registrar la cantidad, la composición y origen de los residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio	Contar con información sobre la cantidad y la composición de los residuos que son generados en cada ubicación/área/proceso	Establecer medidas y estrategias de control para las distintas ubicaciones/áreas/procesos	Cantidad de residuos sólidos generados por ubicación/área/proceso Cantidad de residuos sólidos generados per cápita segregado por ubicación/área/proceso	Elaborar un documento sobre la segregación, transporte, etiquetado y registro de los residuos sólidos generados	Tecnología y Recurso humano	

			Cantidad de residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio			
Valorizar de manera precisa los residuos sólidos aprovechables	Enviar la menor cantidad de residuos sólidos posible a rellenos sanitarios	Separar y valorizar de manera adecuada la totalidad de residuos sólidos aprovechables	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios	Fortalecer y profundizar con mayor detalle los temas asociados a residuos sólidos en las capacitaciones hacia los colaboradores	Recursos audiovisuales y capital humano	
			Porcentaje del personal que está capacitado con relación a este tema			
Contar con recipientes seguros para el almacenamiento de residuos especiales o peligrosos, de acuerdo con la legislación	Cumplir con lo establecidos en el Decreto 37788 – <i>Reglamento sobre clasificación y manejo de residuos peligrosos</i> y el Decreto 27001 – <i>Reglamento para el manejo de los desechos peligrosos industriales</i>	Proporcionar el equipo necesario para el adecuado almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos	Porcentaje de residuos sólidos especiales o peligrosos que cuentan con recipientes adecuados para su almacenamiento	Adquirir recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos según lo establece la ley	Recursos económicos	
Que la totalidad de colaboradores cuenten con el conocimiento o acceso a consultar sobre la adecuada segregación de los residuos sólidos	Enviar la menor cantidad de residuos sólidos posible a los rellenos sanitarios	Proporcionar los recursos necesarios para que los colaboradores realicen una adecuada segregación de residuos sólidos	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a los rellenos sanitarios	Generar un documento del que los colaboradores puedan obtener información detallada sobre la gestión de residuos sólidos	Tecnología y recurso humano	

Aprovechar los residuos orgánicos mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales	Enviar la menor cantidad de residuos sólidos posible a los rellenos sanitarios	Que la totalidad de los residuos orgánicos sean aprovechados mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales	Cantidad de residuos orgánicos aprovechados	Identificar la técnica más apropiada para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y compostables generados	Capital humano y recurso económico	
			Cantidad de residuos orgánicos generados por ubicación/área/proceso			
			Cantidad de residuos orgánicos generados per cápita segregado por ubicación/área/proceso			

Fuente: elaboración propia

Seguimiento y monitoreo

El seguimiento y monitoreo del presente programa se deberá realizar de manera anual, esto con el objetivo de generar herramientas de control y mejora en la gestión integral de residuos, además de reconocer los avances y logros en el tema.

Tabla 33

Seguimiento y monitoreo anual del programa de gestión integral de residuos para OC

Actividad	Línea base	Meta	Indicador	Estado actual de la actividad	Observaciones
Fortalecer y profundizar con mayor detalle los temas asociados con los residuos sólidos en las capacitaciones hacia los colaboradores	La separación de los residuos sólidos se realiza de buena manera; aún se observan deficiencias	Separar y valorizar de manera adecuada la totalidad de residuos sólidos aprovechables	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios	Se realizó la propuesta de los temas a incluir y profundizar en la capacitación asociada a residuos sólidos para los nuevos colaboradores. Falta implementar	Se debe profundizar sobre los tipos de plásticos que se deben separar, así como los materiales compostables y los que pueden estar destinados para la elaboración de ecoladrillos
			Porcentaje de personal capacitado		
Adquirir recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos según la legislación	Se cuenta con cajas de cartón y estañones para el almacenamiento de residuos especiales o peligrosos	Proporcionar el equipo necesario para el adecuado almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos	Porcentaje de residuos sólidos especiales o peligrosos que cuentan con recipientes adecuados para su almacenamiento	Se realizó la propuesta de redistribución de espacios, recipientes a incluir y rotulación para el centro de acopio. Falta implementar	Es un requisito de la actual ley vigente
Generar un documento a partir del cual los colaboradores puedan obtener información detallada sobre la gestión de residuos sólidos	La separación de los residuos sólidos se realiza de buena manera sin embargo aún se observan deficiencias	Proporcionar los recursos necesarios para que los colaboradores realicen una adecuada segregación de residuos sólidos	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios	Se elaboró una propuesta sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos de manera detallada en cada una de sus etapas. Falta implementar	Se incluye la estrategia para el etiquetado y registro de los residuos sólidos generados por las distintas actividades

Identificar la técnica más apropiada para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y compostables generados	No se lleva a cabo un tratamiento adecuado para los residuos orgánicos o compostables generados	Totalidad de los residuos orgánicos sean aprovechados mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales	Cantidad de residuos orgánicos aprovechados	Se identificó de manera técnica y financiera la manera más recomendada para el aprovechamiento de los residuos orgánicos; aún no se ha implementado	La técnica de aprovechamiento de residuos orgánicos debe contar con la capacidad de tratar como mínimo de 1 250 kg por mes
			Cantidad de residuos orgánicos generados por ubicación/área/proceso		
			Cantidad de residuos orgánicos generados per cápita segregado por ubicación/área/proceso		

Fuente: elaboración propia

Tabla 34

Seguimiento y monitoreo anual del programa de gestión integral de residuos para CD

Actividad	Línea base	Meta	Indicador	Estado actual de la actividad	Observaciones
Establecer una estrategia sobre la ruta de transporte de los residuos sólidos en el centro de acopio, así como redistribuir las categorías y los espacios de los residuos en el centro de acopio e incluir nuevos recipientes con su respectiva rotulación	No se cuenta con una ruta establecida ni rotulación apropiada que permita la segregación de residuos de los colaboradores en el centro de acopio, además, el espacio no se aprovecha	Evitar una sanción por parte del Ministerio de Salud hacia la empresa	Porcentaje de espacio ocupado en el centro de acopio	Se realizó la propuesta de redistribución de espacios, recipientes a incluir y rotulación para el centro de acopio; falta implementar	Contar con una ruta de ingreso y de salida del centro de acopio es un requisito establecido por parte del Ministerio de Salud
		Incentivar el involucramiento de los colaboradores en la adecuada gestión de los residuos sólidos			
Elaborar un documento sobre la segregación, transporte, etiquetado y registro de los residuos sólidos generados	No se cuenta con un registro de los residuos que ingresan y salen del centro de acopio	Establecer medidas y estrategias de control para las distintas ubicaciones/áreas/procesos	Cantidad de residuos sólidos generados por ubicación/área/proceso	Se elaboró una propuesta sobre la gestión integral de residuos sólidos de manera detallada en cada una de sus etapas; falta implementar	Se incluye la estrategia para el etiquetado y registro de los residuos sólidos generados por las distintas actividades
			Cantidad de residuos sólidos generados per cápita segregado por ubicación/área/proceso		
			Cantidad de residuos sólidos que ingresan y salen del centro de acopio		
Fortalecer y profundizar con mayor detalle los temas asociados a residuos sólidos en las	La separación de los residuos sólidos se realiza de buena manera; sin	Separar y valorizar de manera adecuada la totalidad de residuos sólidos aprovechables	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios	Se realizó la propuesta de los temas a incluir y profundizar en la capacitación	Se debe profundizar sobre los tipos de plásticos que se deben separar, así como, los materiales

capacitaciones hacia los colaboradores	embargo, aún se observan deficiencias		Porcentaje de personal capacitado	asociada a residuos sólidos para los nuevos colaboradores; falta implementar	compostables y los que pueden estar destinados para la elaboración de ecoladrillos
Adquirir recipientes adecuados para el almacenamiento de los residuos sólidos especiales o peligrosos, según la legislación	Se cuenta con cajas de cartón y estañones para el almacenamiento de residuos especiales o peligrosos	Proporcionar el equipo necesario para el adecuado almacenamiento de residuos sólidos especiales o peligrosos	Porcentaje de residuos sólidos especiales o peligrosos que cuentan con recipientes adecuados para su almacenamiento	Se realizó la propuesta de redistribución de espacios, recipientes a incluir y rotulación para el centro de acopio; falta implementar	Es un requisito de la ley vigente
Generar un documento que permita el acceso a los colaboradores a información detallada sobre la gestión de residuos sólidos	La separación de los residuos sólidos se realiza de buena manera; sin embargo, aún se observan deficiencias	Proporcionar los recursos necesarios para que los colaboradores realicen una adecuada segregación de residuos sólidos	Porcentaje de materiales aprovechables enviados a rellenos sanitarios	Se elaboró una propuesta sobre la gestión integral de residuos sólidos de manera detallada en cada una de sus etapas; falta implementar	Se incluye la estrategia para el etiquetado y registro de los residuos sólidos generados por las distintas actividades
Identificar la técnica más apropiada para el aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos y compostables generados	No se lleva a cabo un tratamiento adecuado para la totalidad de residuos orgánicos o compostables generados	Que la totalidad de los residuos orgánicos sean aprovechados mediante elaboración de <i>compost</i> o alimentación de animales	Cantidad de residuos orgánicos aprovechados	Se identificó de manera técnica y financiera la manera más recomendada para el aprovechamiento de los residuos orgánicos; aún no se ha implementado	La técnica de aprovechamiento de residuos orgánicos debe contar con la capacidad de tratar como mínimo de 1 250 kg por mes
			Cantidad de residuos orgánicos generados por ubicación/área/proceso		
			Cantidad de residuos orgánicos generados per cápita segregado por ubicación/área/proceso		

Fuente: elaboración propia

Anexo 6: Instructivo para el manejo óptimo de los residuos sólidos

Propósito

Establecer los lineamientos adecuados para la segregación, el traslado, el almacenamiento y la disposición final de las diferentes categorías de residuos sólidos (ordinarios, peligrosos y bioinfecciosos) generados por Grupo Britt en su operación en Costa Rica, de acuerdo con la *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos* (ENSRVR) (Ministerio de Salud, 2016a), la legislación vigente y los compromisos ambientales asumidos por la compañía como parte de sus políticas corporativas. Todo esto para prevenir, corregir, mitigar, controlar y reducir los potenciales impactos ambientales negativos que se pueden generar por causa de una mala gestión de los residuos sólidos, al mismo tiempo que se genera valor positivo sobre las marcas y conceptos.

Definiciones

Acumulación: proceso previo de consolidación de los residuos sólidos segregados, donde se acumulan en contenedores según corresponda. Esta acción debe llevarse a cabo lo más cerca posible del sitio de generación.

Almacenamiento: constituye el depósito temporal de los residuos en un espacio físico, definido antes de su valorización, tratamiento o disposición final.

Centro de acopio: es un sitio permanente de almacenamiento temporal de residuos para su valorización, donde los materiales recuperables son pesados y pueden ser clasificados y separados de acuerdo con su naturaleza.

Cero Basura: iniciativa bajo la cual las empresas públicas o privadas buscan valorizar los residuos sólidos generados con el fin de evitar que estos sean enviados a rellenos sanitarios. Su certificación se realiza de manera voluntaria.

Contenedor: recipiente destinado para la recolección de residuos ordinarios reciclables o no valorizables.

Coprociamiento: uso de residuos, como materia prima o fuente de energía en procesos industriales, para reemplazar los recursos naturales no renovables, como minerales y combustibles fósiles, tales como carbón, petróleo o gas natural.

Generador: persona física o jurídica, que produce residuos al desarrollar procesos productivos, agropecuarios, de servicios, de comercialización o de consumo, pública o privada.

Gestión integral de residuos sólidos: conjunto articulado e interrelacionado de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación para el manejo de los residuos, desde su generación hasta la disposición final.

Gestor autorizado: aquella persona física o jurídica, pública, privada o de economía mixta, dedicada al manejo total o parcial de los residuos y que está inscrita en la base de datos del Ministerio de Salud.

Jerarquización: orden jerárquico que determina la *Ley para la Gestión Integral de Residuos* (Ley No. 8839). En dicho orden se busca: evitar la generación de residuos en su origen, reducir al máximo la generación de residuos en su origen, reutilizar los residuos generados, valorizar los residuos por medio de reciclaje, coprocesamiento, reensamblaje y su aprovechamiento energético, tratar los residuos generados antes de enviarlos a disposición final y disponer la menor cantidad de residuos de manera sanitaria y ecológicamente adecuada.

MSDS: *Material Safety Data Sheet* u ‘hoja de datos de seguridad’ en la que se indica en 16 apartados toda la información y los procedimientos necesarios para manipular, almacenar, transportar y trabajar con un producto químico. Así como sus características de peligrosidad y de manejo en caso de emergencias.

Programas de Gestión Integral de Residuos de los Generadores: plan de acción que incorpora una serie de medidas ambientales, administrativas y logísticas para garantizar una gestión integral de los residuos generados.

Reciclaje: transformación de los residuos ordinarios valorizables por medio de distintos procesos de valorización que permiten restituir su valor económico y energético, evitando así su disposición final, siempre y cuando esta restitución implique un ahorro de energía y materias primas sin daños para la salud y el ambiente.

Residuo: material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador/poseedor debe, o requiere, deshacerse de él. Este material puede o debe ser valorizado/tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados.

Residuo bioinfeccioso: es aquel residuo con bacterias, virus u otros microorganismos que pueden causar una infección. También, puede considerarse residuo bioinfeccioso aquel que contiene/puede contener toxinas producidas por microorganismos, dichas toxinas producen efectos nocivos en los seres vivos o en el ambiente.

Residuo ordinario: residuos de carácter doméstico, generados en viviendas y en cualquier otra fuente que presente características similares a estas. Se excluyen los residuos de manejo especial o peligroso, regulados en la *Ley para la Gestión Integral de Residuos de Costa Rica* (2010). Están compuestos por materiales valorizables y difíciles de valorizar.

Residuo peligroso: aquellos que, por su reactividad química y sus características tóxicas, explosivas, corrosivas, radioactivas, biológicas, bioinfecciosas e inflamables, o que por su tiempo de exposición, puedan causar daños a la salud y al ambiente.

Separación o segregación: procedimiento mediante el cual se evita desde la fuente generadora que se mezclen los residuos, facilitando el aprovechamiento de materiales valorizables y evitando su disposición final.

Tetrabrik: los envases de tetrabrik están formados por 3 capas de polietileno, 1 capa de papel kraft y 1 capa de aluminio. Usualmente son utilizados para contener lácteos y jugos.

Valorización: conjunto de acciones asociadas, cuyo objetivo es recuperar el valor de los residuos para los procesos productivos, la protección de la salud y el medio ambiente.

Alcance: aplica para las operaciones de Grupo Britt en Costa Rica, que están comprendidas por las actividades realizadas en las Oficinas Centrales (OC) y Servicios Compartidos (SC) (Mercedes Norte de Heredia) y el Centro de Distribución (CD) (Santa Bárbara de Heredia). Además, aplica para los puntos de venta que operan en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría (ATO SJO) (Alajuela), Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós de Liberia (ATO LIR) y demás puntos de ventas ubicados en distintas partes del país.

Tabla 35

Fundamento legal

Año	Legislación	Aplicabilidad
1949	Constitución política	Derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado
1973	<i>Ley general de salud</i> n.º 5395	Toda persona debe contribuir y promover la conservación del medio ambiente
1995	<i>Ley orgánica del ambiente</i>	Las actividades productivas evitarán descargas, depósitos o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en el suelo
2010	<i>Ley para la gestión integral de residuos</i> n.º 8839	Toda persona es responsable de daños ambientales causados y su respuesta
2010	Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables n.º 35906-S	Construcción y operación de centros de acopio
2012	<i>Reglamento general a la ley para la gestión integral de residuos</i> n.º 37567-S-MINAET-H	Formato para programa de gestión integral de residuos por parte de los generadores
2013	<i>Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos</i> n.º 37788-S-MINAE	Listado de materiales peligrosos que requiere de condiciones especiales para su tratamiento y el proceso de gestión de residuos

2014	<i>Reglamento para la declaratorio de residuos de manejo especial n.º 38272-S</i>	Manejo de lubricantes quemados en el proceso de mantenimiento de vehículos
2016	<i>Decreto 39760 - Oficialización de la Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de Residuos</i>	Manejo integral de residuos sólidos ordinarios, definiciones de separación y estrategia de categorización

Fuente: elaboración propia

Aplicación de las 4 R´s

Mediante la *Ley n.º 8839 para la Gestión Integral de Residuos*, en julio del 2010 se estableció el orden jerárquico en el que deben realizarse las diferentes etapas del manejo de los residuos, las cuales se describen a continuación:

Reducir: en la ley citada antes se establece, claramente, la prioridad de evitar la compra de productos que realmente no sean necesarios y que, además, lleven consigo elementos que, en muy poco tiempo, van a ser basura como, por ejemplo, productos con un exceso de embalaje. De esta manera, no solo se puede reducir en términos de consumo de bienes, también en energía, optimizando, por ejemplo, el uso de las lavadoras o lavavajillas. Se trata, sencillamente, de reducir el problema para disminuir el impacto en el medio ambiente.

Reutilizar: implica dar un segundo uso a aquellos productos que ya no sirven para la tarea para la que se adquirieron, o bien repararlos para que puedan seguir cumpliendo con su función. Esta acción está basada en la idea de que hay que intentar sacar el máximo provecho a las cosas y cuando no se puedan usar regalarlas a una persona o institución que sí las pueda usar. En este sentido, muchas de las cosas que van a parar a la basura podrían volver a usarse como, por ejemplo, el papel de regalo.

Reciclar: esta acción propone que debe promoverse el aprovechamiento de los residuos, a través de la recolección selectiva y el reciclaje de aquellos residuos valorizables, los cuales son tratados en plantas especializadas. El resultado de este proceso son productos que tienen otros usos o iguales, pero de menor calidad. De esta manera, se evita el uso descontrolado de recursos naturales, se ahorra energía y se reducen el volumen de residuos.

Recuperar: se relaciona con los procesos industriales y consiste en recuperar materiales o elementos que sirvan como materia prima. Por ejemplo, los plásticos se pueden recuperar mediante el proceso de *pirólisis* (por calentamiento).

Roles y responsabilidades

Encargado de ambiente: es el responsable de socializar y divulgar los procedimientos, instructivos y disposiciones para la gestión integral de los residuos sólidos; capacitar al personal en general, para la correcta aplicación de este procedimiento; concretar la gestión y lineamientos para la separación en la fuente; velar por el aprovechamiento y disposición final de los residuos generados dentro de las instalaciones. Asimismo, es el responsable de la comercialización de los residuos aprovechables.

Encargado del centro de acopio: su función es garantizar el orden del centro de acopio. Además, se encarga de pesar los residuos sólidos que ingresan y salen, de la recepción de camiones de recolecciones, la autorización de salidas de residuos sólidos, la consolidación final previa a disposición y aspectos de seguridad.

Gerente de operaciones: es el encargado de aprobar los informes operacionales de la gestión de residuos sólidos corporativa.

Gestores de área: son los encargados, en sus respectivas áreas de operaciones, de velar por la adecuada segregación de los residuos sólidos.

Gestora del SiGI: es la persona encargada de aprobar este procedimiento y de velar por la constante actualización de este.

Colaboradores: tienen el deber de realizar la segregación de los residuos sólidos que se generen de manera precisa en la fuente. Además de cuestionar las posibilidades de aprovechamiento de estos.

Personal de mantenimiento: representan el personal de apoyo para la gestión de mejoras y despacho de residuos.

Restock y proveedores en transporte: se encargan de trasladar los residuos sólidos generados en los distintos puntos de venta de la empresa, así como de entregarlos, de manera ordenada, al centro de acopio para su posterior valorización.

Seguridad: se encarga de velar por el resguardo de los materiales y los residuos que se almacenan en el centro de acopio de manera temporal y de verificar las salidas de los camiones gestores de residuos.

Encargado de salud ocupacional: cuenta con el deber de coordinar el manejo de residuos especiales o peligrosos, según lo estipulado en la legislación. Además de otorgar las herramientas y el equipo de protección necesarios para evitar cualquier tipo de afectación a la salud de las personas directamente involucradas en el proceso.

Médicos: se encargan de manipular, segregar y acumular de forma adecuada segura los residuos de carácter bioinfeccioso y/o peligroso.

Categorías de residuos sólidos

A continuación, se describirán cuáles residuos sólidos deben ser clasificados por los colaboradores en sus respectivos recipientes, así como la forma en la que se deben depositar para su posterior

valorización. Además de eso, se describen los que se deben excluir en el recipiente rotulado como *basura*, porque no cuentan con las características necesarias para su valorización.

Papel

Se incluyen: documentación obsoleta, impresiones fallidas, libretas, cuadernos, periódicos, cartulina, sobres, folders, *post it*, papel triturado, revistas, catálogos, facturas, papel blanco, papel de colores y tipo *couché*. Es importante que se encuentren limpios y secos, así como separar cualquier tipo de grapa, plásticos o material ajeno al papel.

Se excluyen: papel sucio, papel toalla o servilletas sucias, vasos de papel sucios, papel con grasa, papel higiénico usado, papel carbón, papel térmico para facturas, papel plastificado, stickers, papel celofán y papel encerado.

Cartón

Se incluyen: pedazos, láminas, cajas, conos, embalajes y tubos de cartón que se encuentren secos, limpios y libres de plástico y metales.

Se excluyen: cartones sucios, con grasa o mojados.

Cartoncillo

Se incluyen: empaques y cajas de cartoncillo que se encuentren secos, limpios y libres de plástico y metales. Por ejemplo: empaques de cereal, galletas, artículos de oficina, entre otros.

Se excluye: cartoncillo sucio, con grasa o mojado.

Tetrabrik

Los envases de tetrabrik deberán enjuagarse 3 veces con un chorrito de agua, luego abrir sus puntas, aplastar y dejar escurriendo, la tapa debe valorizarse por separado.

Se excluye: tetrabrik con suciedad que el agua no pueda retirar.

Plásticos

Los plásticos se dividen en familias y, actualmente, no todos se pueden reciclar. En Costa Rica los plásticos que no se pueden reciclar se exportan a otros países que cuentan con las tecnologías adecuadas o se coprocesan. A continuación, se presenta un resumen de las familias en las que se dividen los plásticos. Los números que aparecen dentro de las flechas del símbolo de reciclaje en cada producto plástico indican el tipo de plástico del que está hecho el producto.

Tabla 36

Tipos de plásticos y sus características

Símbolo	Nombre	Usos comunes	Rotulación que la identifica	Disposición final
	PET: Poliétileno Tereftalato	Botellas de refrescos, botellas de agua, botellas de aceite de cocina	 	Se recicla fácilmente
	PEAD: Poliétileno de alta densidad	Galones de leche, bolsas de plástico, envases de yogurt	 	Se recicla fácilmente
	PVC: Policloruro de vinilo	Botellas de condimentos, film transparente, juguetes, cortinas de baño	 	Opción segura de coprocesamiento
	PEBD: Poliétileno de baja densidad	Bolsas de supermercado, contenedores de alimentos		Se recicla fácilmente
	PP: Polipropileno	Tapas, plásticos para almacenar alimentos, marchamos, vajillas plásticas	 	Se recicla fácilmente
	PS: Poliestireno	Utensilios de espuma como vasos, platos desechables utilizados en fiestas		Opción segura de coprocesamiento
	Otros	Plásticos nuevos biodegradables a base de plantas		Compostables o coprocesables

Fuente: elaboración propia

Son reciclables: botellas plásticas (polietileno de alta densidad) de cualquier color (azul, verde, amarillo, transparente, café), bolsas plásticas (polietileno de baja densidad) de cualquier color, tapas de botellas y envases (polipropileno), pichingas, galones y cubetas plásticas que no contengan residuos de sustancias químicas peligrosos, botellas de productos de limpieza, recipientes de suavizantes para ropa y detergentes, recipientes de productos cosméticos limpios, canastas plásticas, capsulas de café limpias (polipropileno), empaques plásticos de alimentos limpios, y marchamos plásticos (polipropileno).

Si bien algunos tipos plásticos no se pueden reciclar, se pueden valorizar a nivel energético mediante coprocesamiento, entre ellos se contemplan: poliestireno (estereofón), PVC de rótulos, espumas, adhesivos, acrílicos, textiles y fibra de vidrio, plásticos sucios, vajilla no reciclable.

Metales

Metales livianos: envases de alimentos y bebidas, latas de cerveza, gaseosa, bebidas energizantes, snacks, envases de hojalata, latón y latas. Estos se deben enjuagar con un chorrito de agua y dejar escurrir.

Metales pesados: todo tipo de chatarra.

En ambos casos es importante que se encuentren limpios y secos.

Se excluyen: metales con suciedad, que el agua no pueda retirar.

Recipientes de vidrio

Se incluyen: envases de vidrio de cualquier color (verde, ámbar, transparente y azul) y tamaño.

Cerámica y vidrio quebrado

Se incluyen: vidrio plano de ventanas, *souvenirs*, celosías, cerámica, vajilla quebrada y vidrio temperado.

Orgánicos

Se incluyen: Borsola de café, restos de alimentos del comedor, cáscaras de frutas y verduras, restos de chocolate, coberturas, jaleas, producto caducado y vajilla 100% compostable.

Siempre que sea posible estos residuos deberán compostarse.

Basura

La basura está compuesta por todos aquellos residuos ordinarios a los cuales no se les puede brindar ningún valor inmediato, por ejemplo: papel sucio o con grasa.

En el caso de Eurocenter, ATO SJO y ATO LIR, los encargados de la gestión de residuos sólidos de estas ubicaciones destinarán un sitio específico para colocar la basura y estarán a cargo del manejo de

estos. Las bolsas siempre deberán colocarse en orden, para evitar que se rompan o dar una mala imagen.

Ecoladrillos

Los ecoladrillos representan una importante forma de aprovechar los residuos no valorizables mediante el llenado de botellas con materiales laminados como, por ejemplo: empaques de galletas, golosinas, snacks, bolsas plásticas, entre otros. Esto con el objetivo de generar bloques con la rigidez necesaria para sustituir ladrillos de mampostería en construcciones.

Se excluyen: cepillos dentales, pilas, servilletas con grasa o cualquier tipo de objeto consistente.

Madera

Se incluyen: madera, leña o restos de tarimas, de manera que se puedan volver a aprovechar mediante la elaboración de nuevas tarimas.

Empaques de café y chocolates

Los empaques de café y chocolates deberán colocarse con los demás metales y se almacenan en bolsas transparentes para su acopio y posterior envío a coprocesamiento.

Todos los empaques de café deben enviarse a OC o bien a CD.

Producto caducado o dañado para destrucción

Los productos caducados, o en mal estado, de tipo alimenticio se consolidan en recipientes de metal para envío a granjas de cerdos. Los empaques se almacenan en bolsas transparentes para coprocesamiento. Los medicamentos vencidos, *souvenirs* quebrados y aparatos electrónicos se gestionan por separado. Cada vez que se mantengan este tipo de elementos en el centro de acopio de CD, seguridad deberá apoyar con monitoreo.

Los productos dañados se consolidan en el CD, para su posterior destrucción.

Se debe contar con el aval de contraloría para la salida de este tipo de desechos.

Electrónicos y máquinas

Siempre que sea posible, se retiran piezas plásticas y metálicas para su aprovechamiento. Las piezas electrónicas y cables se acopiarán en sacos para su posterior desarme y valorización mediante un gestor autorizado.

Todos los electrónicos se deberán mandar, ya sea a OC, CD o taller de servicio.

Se debe contar con el aval de mantenimiento para la salida de este tipo de desechos.

Mobiliario en desuso

El mobiliario deberá acopiarse bajo techo hasta decidir si se vende, se dona o se destruye, previa coordinación con contraloría, Asobritt, mantenimiento, visual y proyectos corporativos.

Peligrosos

Los residuos peligrosos como: baterías, fluorescentes y bombillas, residuos de pintura, aceite quemado, trapos impregnados con grasa, cartuchos de tinta, aerosoles, productos de limpieza caducados, entre otros. Deberán guardarse en una bodega cerrada con candado, y gestionarse según lo establecido en la legislación vigente.

Todo material peligroso se deberá enviar a OC o CD con el aval de los encargados de mantenimiento.

Bioinfecciosos

Los residuos de este tipo, generados en el consultorio médico, deberán estar en un recipiente debidamente señalado y al alcance de la mano. Su recolección debe ser mensual y debe realizarse por un ente autorizado para este fin.

Ambientes de trabajo

Bodegas: espacio donde se ejecuta la recepción, almacenamiento y movimientos de materiales, materias primas y producto terminado, hasta el punto de consumo por un cliente externo o interno. Es decir, es una instalación o unidad de servicios fundamentalmente planificada y constituida para:

- Guardar, categorizar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de una empresa antes de la producción o venta de productos o mercancías.
- Regular los flujos de entrada de la mercancía, recibida por los proveedores o fábricas, y de salida, al enviar dichos productos a las etapas posteriores de producción o venta del producto final.

Oficina: es una infraestructura preparada especialmente para trabajar en tareas que requieran concentración. Así, se caracteriza por ser un espacio de trabajo más intelectual que físico. Las oficinas deben contener el suficiente material como para posibilitar que el trabajo se desarrolle de la forma más confortable y eficiente posible. Esto significa que se espera que cuenten con algunos elementos de índole sanitaria, medidas de seguridad, objetos propios del empleo, etc. En la actualidad, uno de los elementos infaltables en una oficina es una red que integre algunos elementos. tales como computadoras, impresoras, escáneres, etc.

Planta: lugar en el que se desarrollan diversas operaciones con el fin de transformar, adecuar o tratar alguna materia prima en particular para obtener productos de mayor valor agregado. Para poder operar, todas las plantas de proceso requieren, además de equipos sofisticados: instrumentos en general, materia prima, recurso humano, recursos energéticos y agua.

Punto de venta: es el punto de contacto del consumidor con las marcas o productos para su compra. Estos sitios, comúnmente, utilizan una combinación de software y hardware, esto puede incluir una caja registradora manual o electrónica, escáneres, balanzas de pesaje, entre otros. Funcionan como un medio o canal de distribución donde las marcas ‘enamoran’ o alejan a los consumidores.

Taller de mantenimiento: se refiere al lugar donde se efectúan actividades preventivas o correctivas con el fin de conservar los equipos en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico.

Laboratorios de calidad: lugar físico, equipado con instrumentos de medida o equipo, donde se verifica que los productos se encuentren en las condiciones requeridas.

Gestión de Residuos Sólidos

Segregación: es el punto de partida para la gestión de los residuos sólidos; los colaboradores cuentan con la responsabilidad de separarlos adecuadamente, asegurándose de que cada residuo sólido sea depositado limpio y seco en su correspondiente recipiente para su posterior valorización. Los sitios que facilitan la segregación de residuos sólidos ordinarios son los lugares en los que se recolectan los residuos mientras son generados. Estas estaciones deben estar en áreas cercanas a los puntos de generación de residuos y debidamente rotuladas.

- **Categoría de colores:** los colores que identifican cada residuo deben estar basados en la norma INTE 12-01-08:2011-Código de colores para los contenedores de almacenamiento de residuos. Seguidamente, se establece el color de recipientes asociado con cada tipo de residuo.

Tabla 37*Tipo de residuo según su código de color*

Categoría	Azul	Amarillo	Naranja	Gris	Verde	Negro	Café	Rojo
Papel				✓				
Cartón				✓				
Cartoncillo				✓				
Tetrabrik	✓							
Plástico	✓							
Metales		✓						
Vidrio			✓					
Orgánicos					✓			
Basura						✓		
Empaques de café y chocolates		✓						
Peligrosos							✓	
Bioinfecciosos								✓

Fuente: elaboración propia

Puntos de segregación

- **Estaciones de reciclaje:** se utilizan estaciones que incluyen recipientes para plástico y tetrabrik, metales, papel y cartón, vidrio, residuos orgánicos y basura, tal y como lo muestra la siguiente figura.

Figura 37

Ejemplo de estación de reciclaje



Fuente: elaboración propia

Las personas encargadas de limpieza son las responsables de asegurar la colocación de las bolsas en los recipientes, utilizando bolsas de color negro para basura y transparentes para los residuos valorizables. Las estaciones deben mantenerse en óptimas condiciones de limpieza y recibir un mantenimiento periódico adecuado. Todos los recipientes deben contar con tapa. Por lo general, se ubican en lugares con disponibilidad de espacio como en oficinas, plantas de producción y bodegas.

- **Mini bodegas o gavetas:** en lugares donde se cuenta con poca disponibilidad de espacio como en puntos de venta, se recomienda colocar bolsas transparentes pequeñas con la siguiente rotulación cercanas al punto de generación.

Figura 38

Rotulación para mini bodegas o gavetas



Fuente: elaboración propia

Los residuos de estos sitios se deben recoger de forma periódica, recomendablemente dos veces al día para evitar la proliferación de vectores como moscas y zancudos. Esta tarea será responsabilidad del encargado de mantenimiento y limpieza, así como de los colaboradores ya que estos deben comunicar una vez que se han llenado.

- **Centro de acopio:** es un espacio destinado para el almacenamiento y la acumulación de residuos específicos como papel, cartón, electrónicos, empaques de café y chocolate y residuos de la preparación de café que, por su volumen, tamaño o características resultan ser más complicados de manejar, por lo tanto, estos espacios requieren de mayor precisión en su segregación. Para esto, se utilizan ya sea estañones o sacas con la siguiente rotulación:

Figura 39

Rotulación para el centro de acopio 1



Fuente: elaboración propia

Figura 40

Rotulación para el centro de acopio 2



Fuente: elaboración propia

Las ubicaciones que cuentan con este tipo de espacios son: OC y CD. Si alguna otra ubicación genera algún tipo de residuo que, por su volumen o características resulte difícil de manejar, debe ser enviado a los sitios mencionados anteriormente para su adecuado manejo. Las personas encargadas de mantenimiento y limpieza, y la persona encargada de la administración del centro de acopio en CD son los responsables de mantener el orden y aseo en estos espacios. Además, se debe contar con

dispositivos de control de vectores, así como el equipo de protección adecuado para los colaboradores que tienen contacto directo con los residuos, con el fin de evitar cualquier afectación a la salud.

- **Sitios de acopio de peligrosos y bioinfecciosos:** los residuos de manejo especial o peligrosos que se generan en la empresa se encuentran conformados principalmente por baterías, fluorescentes y bombillas, residuos de pintura, aceite quemado, trapos impregnados con grasa, cartuchos de tinta, aerosoles, entre otros. Cada área gestora relacionada con residuos de manejo especial es responsable de acopiarlos en su respectivo recipiente, debidamente rotulado y de color café, o bien enviarlos directamente a los centros de acopio ubicados en OC y CD.

Figura 41

Ejemplo de recipiente para residuos de manejo especial o peligrosos



Fuente: elaboración propia

Con respecto a los residuos bioinfecciosos se generan en los consultorios médicos una vez que se haya aplicado al paciente el tratamiento requerido, estos se deben colocar en los recipientes respectivos según la siguiente tabla:

Tabla 38*Tipos de recipientes para residuos bioinfecciosos*

Recipiente	Ubicación	Desechos
	Consultorio médico	Apósitos, curitas, espéculos, guantes, mascarillas, algodones, torundas, gasas contaminadas, conexiones de suero, campos abiertos y cerrados, adaptadores de infusión e hilos de sutura.
	Consultorio médico	Agujas de jeringas, hojas de bisturí, navajas, vidrios de ampollas, ampollas de medicamentos, tubos de vidrio y agujas de sutura
	Botiquines	Apósitos, curitas, guantes, mascarillas, algodones, torundas, gasas contaminadas, conexiones de suero, hilos de sutura y todo desecho que contenga fluidos corporales.

Fuente: elaboración propia

En caso de que algún área requiera de un nuevo recipiente, se valora con el encargado de Gestión Ambiental la compra, ubicación y tipo y a su vez éste solicita la rotulación, al departamento de diseño.

Traslado

En OC y CD las personas encargadas de limpieza son las responsables del traslado de las bolsas con materiales de las estaciones de segregación al centro de acopio. Para el caso de los puntos

de venta, los BSP o facilitadores ambientales se encargan de la colocación de las bolsas, la recolección, la acumulación y el etiquetado. Posteriormente, las bolsas son trasladadas por el departamento de suplencia al centro de acopio de OC o CD. Ahora bien, en la Figura 42 se muestra un ejemplo de etiquetado de las bolsas.

Figura 42

Ejemplo de etiquetado de bolsas con residuos



Nota. En todos los casos, es responsabilidad del manipulador de la bolsa con materiales anotar y rotular directamente con marcador de color negro o azul permanente la fecha y el nombre de la ubicación o infraestructura donde se generan. Luego, se transportan al respectivo centro de acopio.

Fuente: elaboración propia

Almacenamiento

Residuos ordinarios

Una vez en el centro de acopio, las bolsas con materiales deben colocarse ordenadamente en su respectivo espacio. Debe procurarse no invadir los demás espacios para no generar confusión, además, esto contribuye con la agilización de todo el proceso. Si las bolsas son pequeñas, el material es depositado en bolsas más grandes para la reutilización de la bolsa grande. En el caso de las tiendas se hace el acopio antes de la recolección. En el centro de acopio los materiales son depositados dentro de recipientes. En el caso de las bolsas grandes estas deben colocarse directamente en el área de separación.

Todos los materiales que ingresan al centro de acopio deben registrarse en el documento *MT-F-13* por la persona encargada de administrar este lugar. El orden y la limpieza del centro de acopio es responsabilidad de las personas encargadas de limpieza, en coordinación con la persona encargada de acopio. En el caso de las tiendas, es responsabilidad de los supervisores y los colaboradores en general.

Residuos especiales o peligrosos

En el caso de este tipo de residuos, una vez que los recipientes se llenan, se registran en el documento *MT-F-13* (código interno para la identificación de documentos de la empresa) por los colaboradores de mantenimiento o limpieza. Además, para cada residuo peligroso generado debe completarse el Anexo 1, de acuerdo con el *Decreto No. 37788-S-Minae: Reglamento General para la Clasificación y Manejo de los Residuos Peligrosos*. Lo anterior se hace con el fin de que, posteriormente, sean enviados a la bodega de almacenamiento de residuos especiales, considerando las disposiciones de prevención de accidentes o emergencias que estos puedan ocasionar.

La bodega de almacenamiento debe mantenerse y operarse de tal forma que se minimicen las posibilidades de un incendio y explosión, o liberación de los desechos que puedan alterar la salud humana o las condiciones del medio ambiente. Para esto, la ubicación de los residuos peligrosos se realiza considerando los criterios de incompatibilidad de estos, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo 2 del Reglamento 27001: *Reglamento para el manejo de los desechos de residuos peligrosos industriales*. Asimismo, también se considera el *Reglamento 27002*, para la clasificación de residuos peligrosos. Además, su acumulación se realiza por un periodo máximo de un año calendario, a partir del momento en que se inició a acumular el residuo. Otro criterio consiste en no superar los 3 785 litros almacenados de un mismo tipo de residuo. Cualquiera de los dos criterios mencionados que se cumpla antes es el predominante. Por último, los recipientes dentro de la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos están etiquetados según el tipo de residuo, de acuerdo con lo que la norma y

tomando en cuenta el nombre del residuo, el Código Simarde y grupo reactivo, inicio de acumulación y el código de peligrosidad.

Residuos bioinfecciosos

Por último, una vez que el recipiente de desechos bioinfecciosos destinado para este propósito se llena, la bolsa que lo contiene se amarra y se cierra. En caso de que los desechos sean enviados al médico de la empresa desde cualquier ubicación de Britt, estos deben ser previamente depositados en bolsas rojas cerradas y estas se depositan dentro de otra bolsa bien sellada para evitar la contaminación. En caso de haber objetos punzocortantes deben depositarse en un recipiente rígido, de preferencia rojo, adecuado para estos desechos, además, debe rotularse la bolsa y, posteriormente, el médico los entrega a la empresa contratada para su adecuado manejo. Cabe destacar que, de forma periódica, el gestor que maneja los desechos bioinfecciosos se lleva el recipiente para brindarle el tratamiento respectivo. Antes de retirar los desechos bioinfecciosos, el gestor entrega nuevos recipientes al médico de empresa y una boleta donde indica la cantidad de bolsas o recipientes nuevos que deja (proporcional a la cantidad que se lleva). Finalmente, es recomendable que, al manipular estos residuos, siempre se utilicen guantes anticortes para protección frente a cortaduras o punzones.

Disposición final

En cualquiera de los casos, el gestor o empresa tercera de residuos sólidos tiene que ser reconocido ante el Ministerio de Salud como gestor o empresa autorizada en el manejo de residuos. Los materiales deben ser pesados y registrados, utilizando el equipo de pesaje de Britt antes de entregarse. Además, se genera un comprobante firmado por ambas partes: la persona recolectora y la persona representante de Britt.

En el caso específico de los residuos peligrosos o bioinfecciosos, el gestor o empresa tercera debe contar con el permiso establecido de pesos y dimensiones para el movimiento de mercancías peligrosas o bioinfecciosos. El gestor debe de portar la guía de respuesta ante emergencias y contar con la rotulación de transporte de acuerdo con los residuos gestionados. La empresa que realice la respectiva gestión de disposición entrega la documentación al generador. En esos documentos se indica el tratamiento del residuo (certificado de disposición y destrucción). Por su parte, el generador deberá de presentar toda la información a la contraloría ambiental para obtener la licencia ambiental para el transporte de residuos peligrosos. Asimismo, se debe completar el manifiesto de transporte, Anexo 5 del Reglamento 37778: *Reglamento General para la clasificación y manejo de residuos peligrosos*. El destino final de los residuos se garantiza por medio de una auditoría en las instalaciones del gestor de los residuos, tomando como referencia el formulario *AM-F-33, Auditoría Ambiental y de SO a proveedores*.

Seguimiento

Los resultados del manejo de los residuos sólidos generados son evaluados, anualmente, por el gerente de operaciones, por medio de las auditorías internas del *Sistema de Calidad y Documentación* (SiGI), en el cual se evidencia y evalúa el cumplimiento de la gestión.