



**ADAPTACIÓN Y APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA
REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL A LA FUNDACIÓN ZOOLOGICA DE CALI**

PROYECTO DE GRADO

NATHALIA LINCE MARÍN

MARIA FERNANDA CASTAÑEDA BOHÓRQUEZ

Tutor temático del proyecto

ANDRÉS LÓPEZ A.

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2013

ADAPTACIÓN Y APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA
REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL A LA FUNDACIÓN ZOOLOGICA DE CALI

NATHALIA LINCE MARÍN

MARIA FERNANDA CASTAÑEDA BOHÓRQUEZ

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniera Industrial

TUTOR TEMÁTICO DEL PROYECTO

Andrés López Astudillo

Administrador de empresas

UNIVERSIDAD ICESI

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SANTIAGO DE CALI

2013

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| 1. GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE..... | 12 |
| 1.1 TÍTULO DEL PROYECTO..... | 12 |
| 1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA..... | 12 |
| 1.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA | 12 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 13 |
| 2. OBJETIVOS..... | 14 |
| 2.1 OBJETIVO GENERAL..... | 14 |
| 2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO..... | 14 |
| 2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 14 |
| 3. MATRÍZ DE MARCO LÓGICO..... | |
| Error! Bookmark not defined. | |
| 4. METODOLOGÍA..... | 15 |
| 5. MARCO DE REFERENCIA..... | 17 |
| 5.1. ANTECEDENTES: | 17 |
| 5.2. MARCO TEÓRICO..... | 18 |
| 5.2.1. Desarrollo Sostenible: | 18 |
| 5.2.2. Sistema de Gestión Ambiental (SGA): | 20 |
| 5.2.3. Revisión Ambiental Inicial (RAI): | 31 |
| 6. DESARROLLO DEL PROYECTO..... | 37 |
| 6.1 FUNDACIÓN ZOLOGICA DE CALI..... | 37 |
| 6.2 CARACTERIZAR LA SITUACION AMBIENTAL ACTUAL DEL ZC RESPECTO A LOS ASPECTOS AMBIENTALES..... | 39 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| 6.3 ADAPTAR LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA RAI PARA CONSOLIDAR LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN EL ZC, MEDIRLA Y CONTROLARLA. | 44 |
| 6.4 REALIZAR UNA REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE LAS ÁREAS DEL ZC DE ACUERDO CON LA LISTA DE VERIFICACIÓN ADAPTADA..... | 52 |
| 6.5 REALIZAR UN ANÁLISIS DE DIFERENCIAS. (GAP ANALYSIS). | 57 |
| 6.6 REALIZAR BENCHMARKING CON EL ZOO AQUARIUM DE MADRID, LORO PARQUE DE TENERIFE Y PISCILAGO DE MELGAR, REFERENTE AL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES | 70 |
| 6.7 DEFINIR LOS INDICADORES DE CONSUMO Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES DEL FZC..... | Error! Bookmark not defined. |
| CONCLUSIONES..... | 130 |
| RECOMENDACIONES..... | 134 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 138 |
| ANEXO A: LISTA DE VERIFICACIÓN REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL..... | 140 |
| ANEXO B: GAP ANALYSIS..... | 146 |
| ANEXO C: Sistema de Gestión Ambiental de la Fundación Zoológico de Cali (2008)..... | 163 |
| ANEXO D: Revisión Ambiental Inicial por Área..... | 167 |
| ANEXO E: Loro Parque, Tenerife..... | 179 |
| ANEXO F: Zoo Aquarium de Madrid..... | 187 |
| ANEXO G: CUESTIONARIO GESTIÓN DEL CAMBIO..... | 210 |
| ANEXO H: AHP..... | 212 |
| ANEXO G: Matriz comparaciones..... | 213 |

LISTA DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|-----|
| Ilustración 1. Aspectos e Impactos de la FZC. Fuente: Los Autores..... | 44 |
| Ilustración 2: Identificación de factores para cada área. Error! Bookmark not defined. | |
| Ilustración 3. Tabla de Resultados RAI. Fuente: Los Autores..... | 72 |
| Ilustración 4. Diagrama de Proceso de vertimientos. Fuente: Los Autores..... | 75 |
| Ilustración 5. Gestión del cambio. Fuente: Los Autores..... | 77 |
| Ilustración 6. Exhibiciones con mayor consumo de agua. Fuente: Los Autores | 79 |
| Ilustración 7. Circuito de Agua LP. Fuente: Los Autores..... | 81 |
| Ilustración 8: Consumo de Agua. Loro Parque | 84 |
| Ilustración 9. Circuito de Agua FZC. Fuente: Los autores | 86 |
| Ilustración 10: Consumo de Agua FZC 2011. | 86 |
| Ilustración 11. Principio de Jerarquización de la Gestión de Residuos..... | 136 |
| Ilustración 12. Frecuencia de cambios de agua. Fuente: Los Autores..... | 87 |
| Ilustración 13. Ajuste de los datos a distribución LogNormal. Fuente: Los Autores | 90 |
| Ilustración 14. Filtración en medio Granular. Fuente: Los Autores | 92 |
| Ilustración 15. Clasificación de residuos. Fuente: GTC 24 | 103 |
| Ilustración 16: Diagrama de Procesos GRS. Fuente: Los Autores | 105 |
| Ilustración 17. Gestión del cambio RS. Fuente. Los Autores..... | 114 |

LISTA DE ILUSTRA

+çIONES

| | |
|--|----|
| Figura 1: Concepto de Desarrollo Sostenible | 19 |
| Figura 2: Ciclo de la gestión ambiental | 21 |
| Figura 3: Proceso cíclico del Sistema de Gestión Ambiental | 24 |
| Figura 4: Modelo de Sistema de Gestión Ambiental | 31 |

LISTA TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 1: Consumo de Agua. Loro Parque..... | 84 |
| Tabla 2: Clasificación de residuos por colores. Fuente: GTC 24..... | 103 |

LISTA DE IMAGENES

| | |
|--|-----|
| Imagen 1: Caneca Verde | 111 |
| Imagen 2: Canecas de separación de residuos..... | 112 |

1. GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

1.1 TÍTULO DEL PROYECTO

Adaptación Y Aplicación A Partir De La Lista De Verificación De La Revisión Ambiental Inicial A La Fundación Zoológica De Cali.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El parque Zoológico de Cali no cuenta con una línea base en sus procesos y áreas que permita registrar la situación ambiental referente a los impactos ambientales generados por desperdicios, residuos o desechos, y el uso y manejo de los recursos hídricos y residuos sólidos.

1.3 ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El crecimiento de la contaminación de los últimos años, ha ocasionado graves impactos en el medio ambiente, como los constantes cambios climáticos y el deterioro de los diferentes recursos naturales que componen los ecosistemas. Por esta razón, las naciones han visto la necesidad de crear normas, leyes, decretos y vigencias que jueguen el papel de entes reguladores, es así como nace el Sistema Nacional Ambiental. Su función es establecer una relación entre producción y medio ambiente, buscando a través de diferentes instrumentos modernos crear una planificación ambiental, con el fin de generar responsabilidad por parte de las empresas que hacen uso de recursos naturales.

Entre estos instrumentos se encuentra el Sistema de Gestión Ambiental, el cual configura un compromiso que pueden adquirir las empresas o entidades que ofrezcan productos o servicios, respecto a las normativas que establece el país, esto con el fin de generar responsabilidad respecto al uso y manejo de los recursos naturales.

En la actualidad, la fundación Zoológico de Cali, busca presentarse ante la sociedad como un modelo a seguir de responsabilidad y compromiso con el medio ambiente, ya que a pesar de ser un parque temático, ha abierto sus puertas para prestar otros servicios a la comunicad, como organización de eventos, fiestas infantiles, cursos de verano, entre otros. Lo anterior ha generado que la demanda de visitantes del parque haya crecido en los últimos años, aumentando así la popularidad y el reconocimiento de éste. De la misma forma que se ha ido

incrementando la demanda de visitantes, también lo ha hecho el número de animales, o individuos, como son llamados al interior del zoológico, lo que genera que el Zoológico de Cali se encuentre en constante crecimiento.

Dichos aumentos “afectan” de forma directa al parque, ya que el uso de recursos naturales, el impacto que tienen los procesos en el medio ambiente, y los residuos, desperdicios y desechos también aumentan, por lo que nace la necesidad de contar con un sistema que regule y actúe a favor de la conservación del ambiente y los factores que éste involucra.

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es una herramienta enfocada hacia la protección y mejora continua del medio ambiente, por lo que encaja a la perfección en las necesidades que presenta la FZC en este ámbito. Y para poder lograr contar con un SGA, el parque debe contar unas revisiones ambientales periódicas, que enseñen la realidad de las actividades, procesos, productos y servicios que éste realiza, respecto a los aspectos ambientales que tienen un impacto significativo en el medio ambiente, estas revisiones reciben el nombre de Revisión Ambiental Inicial (RAI)

1.4 JUSTIFICACIÓN

Incursionar en la adopción de medidas para prevenir, reducir o eliminar el impacto ambiental que inevitablemente desencadena la producción de bienes y prestación de servicios es una necesidad imperante. Más allá de proporcionar un fundamento teórico para alcanzar las metas y objetivos propuestos para lograrlo, este proyecto busca trascender al campo de acción y contribuir al proceso de mejora continua en el que está inmerso el zoológico de Cali.

El poder consolidar la información que existe sobre el manejo de los recursos naturales y de residuos sólidos del parque, permitirá crear un sistema de evaluación que servirá como herramienta para analizar los impactos que generan las actividades y procesos que se realizan dentro de las instalaciones del Zoológico de Cali.

Los resultados se obtendrán a través de una herramienta de evaluación, que este caso será una matriz, en la que se mostrarán todos los impactos que generan las actividades del parque. A partir de estos datos se realizarán diferentes análisis, con el fin de mostrar qué existe, lo que no y sobre qué factores críticos es necesario hacer énfasis. De esta forma se planea poder aportar la información necesaria para dar lugar a transformaciones que permitan enfocarse en mejorar los procesos con el fin de contribuir al bienestar y sostenibilidad del medio ambiente, y del mismo parque Zoológico de Cali.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar el Sistema de Gestión Ambiental de las organizaciones del Valle del Cauca mediante el fortalecimiento de los sistemas de gestión de los recursos naturales y de los residuos sólidos.

2.2 OBJETIVO DEL PROYECTO

Actualizar la línea base, a través de la Revisión Ambiental Inicial (RAI), que permita fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la Fundación Zoológico de Cali (FZC).

2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar la situación ambiental actual de la FZC respecto a sus aspectos ambientales

Adaptar la lista de verificación de la RAI para consolidar la información existente en el ZC, medirla y controlarla.

Realizar una revisión ambiental inicial de las áreas del ZC de acuerdo con la lista verificación adaptada.

Realizar un análisis de diferencias. (GAP analysis).

Realizar benchmarking con el Zoo Aquarium de Madrid, Loro Parque de Tenerife y Piscilago de Melgar, referente al manejo de los recursos naturales.

4. METODOLOGÍA

Este proyecto se realizará en dos fases; la primera tiene como objetivo realizar la recopilación y la lectura de la información, normas y leyes que se relacionan directamente con el problema a tratar. Se planea realizar una preparación de una revisión inicial ambiental, en la cual se deberá especificar el propósito, alcance y metodología de la revisión, la información que se espera que la Fundación Zoológico de Cali brinde sobre los procesos y uso de recursos, la duración esperada de la revisión y las personas de contacto que ayudarán a recopilar la información.

De esta misma forma, se deberá preparar un plan para el desarrollo que incluya un listado de las áreas en las cuales se realizará la revisión, las listas de verificación que usarán para consolidar los datos e información encontrada, los responsables de dichas áreas, los intervalos de tiempo en los que se realizarán las recolecciones, y el tipo de datos que se van a manejar. Igualmente se realizarán entrevistas e inspecciones para contrastar lo recolectado con lo existente.

Durante la segunda fase, se planea realizar la recopilación de la información relacionada con las prácticas medio ambientales que ha tenido la Fundación Zoológica de Cali. Se empezará con la recolección de datos, que deberán basarse en la documentación existente, entrevistas e inspecciones directas a las áreas de salud, Crea, exhibiciones, cocinas y baños, ruta-parque, mariposario y acuario, identificando en éstas ubicaciones geográficas, aspectos e impactos ambientales asociados a las actividades que se realizan, requisitos ambientales de tipo legal, y por último, se tendrán en cuenta las opiniones de las partes interesadas respecto a el manejo ambiental del zoológico.

Para esta fase es necesario que alguien, con gran conocimiento sobre las actividades que se realizan en el zoológico, y sobre gestión ambiental, perteneciente a la FZC esté al tanto del proyecto, es decir, que haga parte del equipo, con el fin de que éste dirija los puntos necesarios a examinar y tratar a lo largo del camino. En este punto se deberá preparar un plan de acción o cronograma a seguir para realizar la revisión sobre los manejos y prácticas medio ambientales en las áreas de interés, en el cual se definan las actividades a realizar, responsables y periodo de tiempo en el que se planea ejecutar.

Posterior a la recolección de los datos, se realizará el procesamiento de éstos, con el fin de evaluarlos y analizarlos, para así definir el grado de conformidad en el que se encuentra la organización respecto a buenas prácticas ambientales y requerimientos legales relacionados. Es así como se procederá a efectuar un análisis e informe de los resultados encontrados en la revisión ambiental, donde se documentarán la información y datos recolectados, el análisis realizado y los

resultados obtenidos. A partir de esto, se construirá un análisis de diferencias (GAP analysis), en el que se identificarán las brechas entre lo que hay y lo que debería haber respecto a procedimientos de gestión ambiental. Es así como se podrán identificar posibles propuestas de mejora, al realizar un benchmarking entre la FZC, y los zoológicos "Zoo Aquarium" de Madrid, y "Loro Parque" de Tenerife, España y el PisciLago de Melgar, Colombia, en términos de gestión ambiental y buenas prácticas.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1. ANTECEDENTES:

En los últimos años ha ido creciendo la preocupación por temas que involucran al medio ambiente, como la contaminación y la posible escases de los recursos naturales, debido a la falta de conciencia y responsabilidad por parte de algunas industrias y empresas productoras o prestadoras de servicios, que dan un manejo inadecuado a los recursos que utilizan, y efectúan procesos que atentan contra el ambiente, los recursos naturales y los seres vivos que habitan en zonas aledañas a éstas.

Frente a esta preocupación, organizaciones de todo tipo han empezado a dar importancia a los impactos ambientales que generan sus actividades, productos y servicios, de acuerdo con las políticas, normas y leyes que se han establecido por los entes controladores locales, nacionales e internacionales. Por lo que han empezado a controlar dichos impactos, mediante revisiones ambientales o auditorías que evalúen su actuación y desempeño respecto al tema.

De acuerdo con lo que establece la norma técnica colombiana ISO 14001 (Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso), las revisiones y auditorías no son suficientes para asegurar a la organización que su buen desempeño respecto a los impactos ambientales se extenderá a través del tiempo, cumpliendo así los requisitos legales y la política establecida por la organización. Por lo que se propone, la necesidad de desarrollar un sistema de gestión ambiental integrado para la organización, lo que ayudaría a mantener la eficacia en su desempeño.¹

Dicho sistema de gestión ambiental (SGA) puede ser implementado con la ayuda de Las Normas Internacionales que involucran los temas de gestión ambiental, pues en ellas se especifican los requisitos necesarios para que la organización implemente y desarrolle sus políticas y objetivos respecto a las normativas legales y los aspectos ambientales significativos.²

La Fundación Zoológico de Cali (FZC), buscando la conformidad con la norma ISO 14001, donde se plantean los requisitos para establecer, implementar o mejorar un SGA, ha iniciado las fases de planeación y control operacional de éste, con la intención de obtener compromiso por parte de las personas encargadas de las

¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para el uso. NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004. IV p.

² *Ibid.*, p. IV.

operaciones del día a día dentro de la organización, y las que están a cargo de las actividades de supervisión y control directo de las tareas.

Los constantes cambios en la dirección, manejo y logística del zoológico, y la falta de recursos económicos, han ocasionado inestabilidad en las fases antes mencionadas, y en la política ambiental establecida en el año 2008, por lo que se vuelve necesario realizar una Revisión Ambiental Inicial (RAI) y el Análisis de Diferencias (GAP analysis) para establecer la situación actual del FZC respecto al medio ambiente.

5.2. MARCO TEÓRICO

5.2.1. Desarrollo Sostenible:

En el informe Brundtland, también conocido como “Nuestro futuro común”, la Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo de la ONU, encabezada por la doctora noruega Gro Harlem Brundtland, tuvo como propósito encontrar los medios para revertir los problemas ambientales que se estaban generando, por las diversas situaciones que se estaban viviendo, las cuales permitían que la sociedad estuviera destruyendo poco a poco el medio ambiente, y a su vez generando más pobreza y vulnerabilidad.

Es así como nace el concepto de “desarrollo sostenible”, entendido como el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. Según el informe, dicho concepto abarca dos términos claves: necesidades, las cuales se refieren a las necesidades esenciales de la población pobre del mundo, la cual debe tener prioridad absoluta frente a las otras, y la idea de limitaciones tecnológicas y sociales en la capacidad del ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.³

Hablar sobre desarrollo implica una progresiva transformación de la sociedad y la economía de un país, ya que gira en torno a la satisfacción de las necesidades y aspiraciones del ser humano, las cuales, en gran parte del mundo no se satisfacen. Es por esto que el desarrollo sostenible se convierte en la oportunidad de muchos, para satisfacer sus anhelos de una mejor vida.

Saber aprovechar de manera integral los recursos naturales y culturales hace parte de este concepto, junto con la organización de los procesos para lograr las

³ Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Our Common Future. Oxford University Press Report. [En línea], 1987. [Citado Marzo 30 de 2012]. Disponible en: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#l>

metas propuestas para el desarrollo. En Colombia, y especialmente, en el Valle del Cauca, los modelos propuestos de desarrollo sostenible han sido ineficientes, ya que se han implementado con la idea de que los recursos naturales son ilimitados, lo que ha generado graves deterioros en los ecosistemas y un uso inadecuado del agua, el aire y el suelo.

La región se caracteriza por las diferentes fuerzas económicas que se encuentran presentes en el territorio, que hacen uso de los recursos naturales y del medio ambiente sin ningún tipo de control, lo que ocasiona un desequilibrio, deterioro y agotamiento de éstos, con lo cual la mejora de la calidad de vida en el Valle del Cauca empieza a verse afectada. Es por esto que la implementación de un modelo de desarrollo sostenible se vuelve esencial para el departamento, ya que para encontrar la armonía y el equilibrio entre la naturaleza y la sociedad, y lograr satisfacer simultáneamente las necesidades de la sociedad, el crecimiento económico y el aprovechamiento racional y cuidadoso de los recursos, es necesario encontrar el punto donde se fusionan lo económico, social y ecológico.⁴

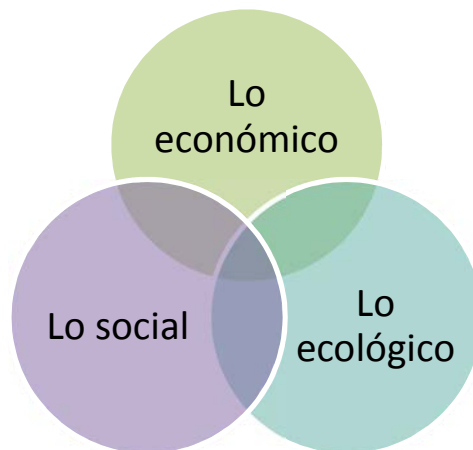


Figura 1: Concepto de Desarrollo Sostenible⁵

⁴ GUHL NANNETTI, Ernesto, *et al.* Qué es gestión ambiental. En: Vida y región gestión ambiental en el Valle del Cauca. 1 ed. Santiago de Cali: CVC, 2000 p. 30.

⁵ *Ibid.*, p 31.

5.2.2. Sistema de Gestión Ambiental (SGA):

La gestión ambiental es conocida como un instrumento moderno para la planificación ambiental, orientado hacia la conservación, defensa, protección y mejora del medio ambiente. Por lo anterior se basa en una serie de principios, de los cuales se destacan:

La optimización del uso de los recursos.

La previsión y prevención de impactos ambientales.

El control de resistencia del sistema.

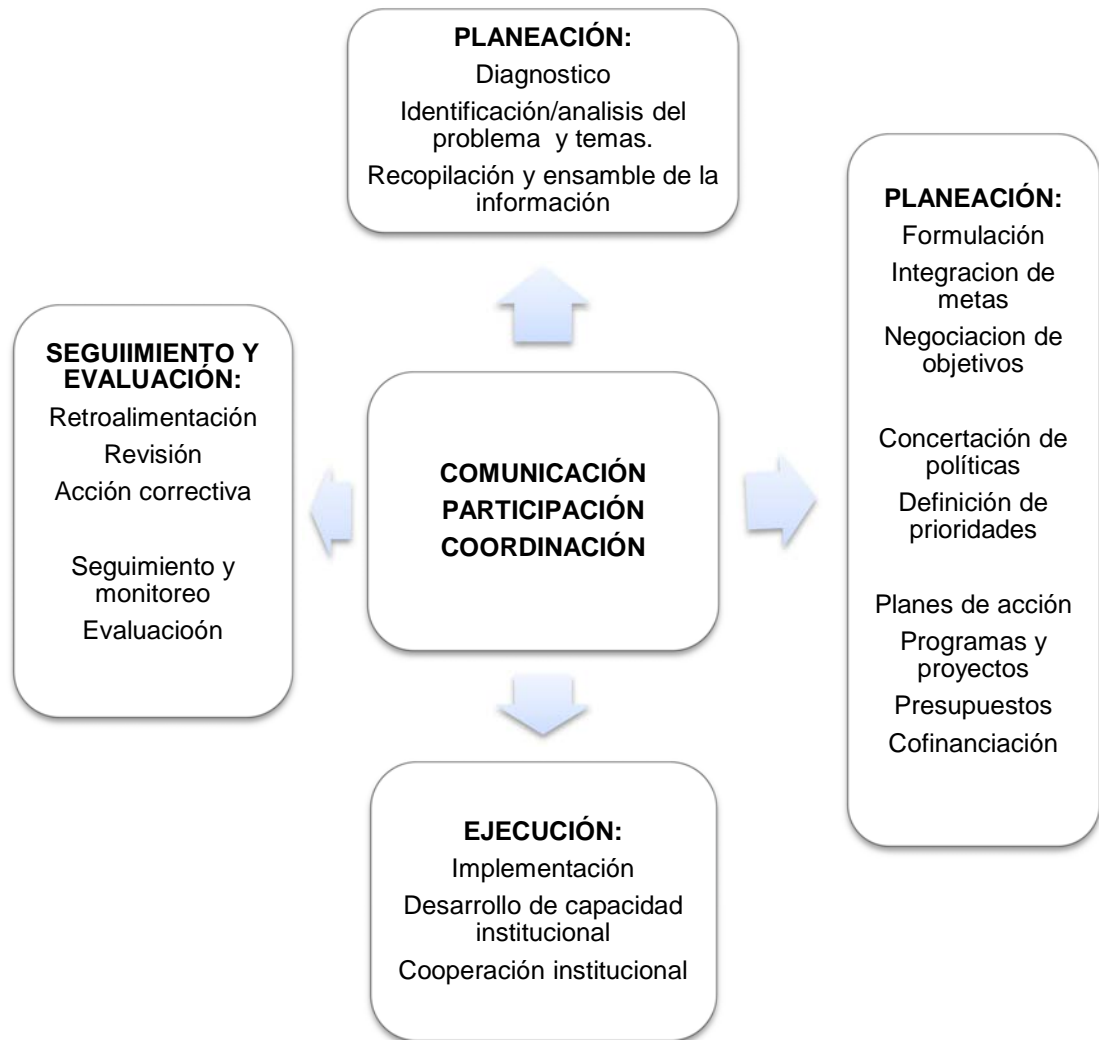
Ordenación del territorio.

Ha sido definida como la administración participativa de las situaciones ambientales de una región en torno a los factores sociales, a través del uso y la aplicación de instrumentos jurídicos, de planeación, tecnológicos, económicos, financieros y administrativos, con el fin de encontrar el equilibrio para que los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad de vida funcionen adecuadamente dentro de un marco de sostenibilidad.⁶

La Gestión Ambiental, como se mencionó anteriormente, es una combinación de instrumentos que configuran un proceso cíclico de mejoramiento continuo, el cual tiene como objetivo alcanzar gradualmente una mejor calidad ambiental.

⁶ *Ibid.*, p 32.

Figura 2: Ciclo de la gestión ambiental⁷



De acuerdo con lo anterior, la Gestión Ambiental implica temas estratégicos y competitivos para cumplir los objetivos ambientales que se proponen, por lo que a través de un sistema de gestión ambiental (SGA), se pueden estimular a la organización a implementar mejores técnicas disponibles cuando sea apropiado y económicamente viable, y a tener en cuenta la relación costo-eficacia de dichas técnicas.⁸

⁷ GUHL NANNETTI, Ernesto, *et al.* Qué es gestión ambiental. En: Vida y región gestión ambiental en el Valle del Cauca. 1 ed. Santiago de Cali: CVC, 2000 p. 32.

⁸ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para el uso. NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004. VI p.

El SGA es una herramienta que permite a la organización lograr y controlar de forma sistemática su desempeño ambiental. Es por esto que el SGA se organiza de acuerdo con el plan de mejoramiento continuo que determina la organización, y en consecuencia con éste se determinan el alcance y la rapidez con la que se llevara a cabo, de acuerdo las circunstancias económicas de la organización y la naturaleza de sus actividades, productos y servicios.

Un SGA eficaz debe comprender cómo una organización puede interactuar con el medio ambiente, es así, como los elementos de los procesos, las actividades, productos y servicios de ésta, que tienen relación con éste, se denominan aspectos ambientales. Entre estos aspectos se pueden encontrar el vertido, emisión, consumo o reutilización de un material, o la generación de ruido.⁹

Si los aspectos ambientales generan cambios en el medio ambiente, independientemente de que sean adversos o beneficiosos, se denominan impactos ambientales, lo que establece una relación de causa y efecto entre estos dos factores.

A partir de lo mencionado anteriormente, la organización deberá preguntarse si es necesario o no implementar sin SGA. A continuación se presentan algunos ejemplos de los beneficios potenciales que se podrían generar en la organización después de la implementación del SGA;

Mejora del desempeño ambiental

Permite demostrar el compromiso ambiental de la organización a las partes interesadas.

Mejora la imagen de la organización y las relaciones con las partes interesadas.

Facilita el acceso a capital.

Estimula una actitud más responsable de los empleados frente al medio ambiente.

Favorece la obtención de seguros, a costos razonables.

Mejora y facilita el acceso a mercados nuevos y existentes.

Facilita el control de costos.

Reduce los riesgos ambientales.

⁹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. NTC-ISO 14004. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004. 11 p

Permite optimizar procesos y racionalizar el uso de los recursos.

Ayuda a lograr y mantener el cumplimiento legal.

Permite diferenciar ambientalmente a la organización, con respecto a otras.¹⁰

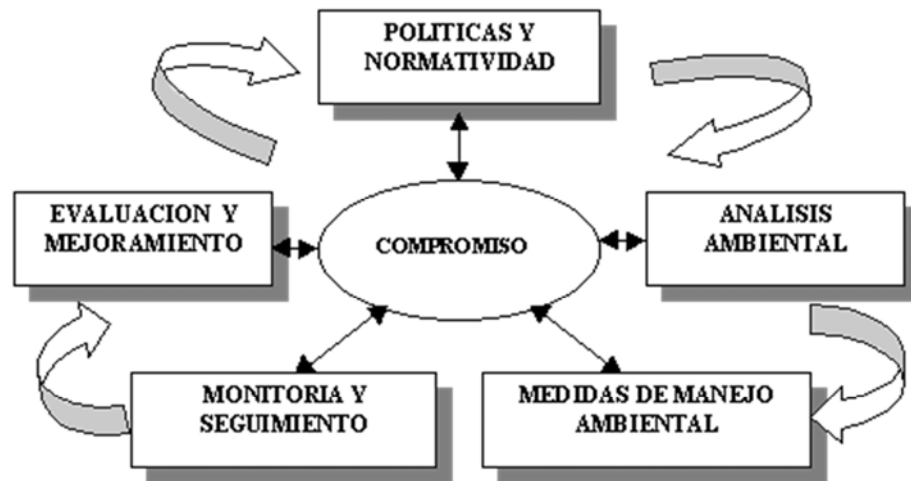
Así como el ciclo de Gestión Ambiental, el SGA se basa en un proceso cíclico que consiste en: planificar, implementar, comprobar y revisar. Por esta razón el sistema debe permitir que la organización:

1. Establezca una política ambiental apropiada, y los compromisos de la empresa respecto a esta.
2. Identifique los aspectos ambientales que surgen de las actividades, productos o servicios, para determinar los impactos ambientales significativos.
3. Identifique los requisitos legislativos y reglamentarios relevantes.
4. Identifique prioridades, fije metas y objetivos ambientales adecuados.
5. Establezca una estructura y un programa o programas para implementar la política y lograr los objetivos y metas que se han propuesto.
6. Facilite las actividades de planificación, control, monitoreo, acción correctiva, auditoría y revisión, para garantizar tanto la conformidad con la política, como que el SGA siga siendo adecuado.
7. Pueda buscar una certificación o registro de su SGA, por parte de una organización externa.
8. Haga una auto declaración y autodeterminación de conformidad con la norma.
9. Sea capaz de adaptarse a circunstancias cambiantes.¹¹

¹⁰ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP analysis), como parte de la implementación y mejora de un SGA. GTC 93. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007. 2 p.

¹¹ GRACIA DÍAS, Juan Alberto. SC1 sistemas de gestión ambiental (SGA). En: Gestión Ambiental serie ISO 14001. 24 p.

Figura 3: Proceso cíclico del Sistema de Gestión Ambiental¹²



Para iniciar la implementación del SGA, se deben identificar los aspectos ambientales significativos, teniendo en cuenta el costo y el tiempo necesarios para realizar el análisis, y de igual forma la disponibilidad de datos históricos y confiables. Vale la pena aclarar, que aspecto ambiental se refiere a los consumos y usos de recursos naturales a la hora de realizar sus actividades para la producción de bienes o servicios.

Por esta razón, una vez que la organización haya decidido implementar un SGA, y no lo tenga establecido, o que lo quiera mejorar, debe definir en primer lugar la situación actual en la que se encuentra. Esta actividad se denomina Revisión Ambiental Inicial (RAI), la cual debe cubrir cuatro áreas; requisitos legales y reglamentarios, identificación de los aspectos ambientales significativos, examen de todas las prácticas y procedimientos de Gestión Ambiental y evaluación de la retroalimentación de la investigación de los incidentes.

Política Ambiental:

De acuerdo con el anexo A, de la Norma Internacional Colombiana ISO 14001, la política ambiental es la encargada de promover la implementación y la mejora del SGA de una organización, con el fin de mantener y mejorar sustancialmente su desempeño ambiental. Es considerada como la base para establecer los objetivos y las metas ambientales de la organización, reflejando el compromiso de la alta dirección y del resto de la empresa, de prevenir la contaminación y mejorarla continuamente, cumpliendo los requisitos legales.

¹² Sistemas de gestión ambiental [En línea]. [Citado Abril 1 2012] Disponible en: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/sistemas/sistemas.htm

Esta política, debe reconocer que todas las actividades, procesos, productos y servicios dentro del SGA de una organización pueden causar impactos en el medio ambiente, por lo tanto los temas que ésta trate obedecen a la naturaleza de la organización. Entre los temas que debería tener en cuenta la política, según la Norma Internacional ISO 14004, en su apartado 4.2, se encuentran:

- a) Cumplir o exceder los requisitos ambientales y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con el medio ambiente.
- b) Prevenir la contaminación.
- c) Lograr la mejora continua a través del desarrollo de procedimientos de evaluación de desempeño ambiental e indicadores asociados.
- d) Minimizar cualquier impacto ambiental adverso de nuevos desarrollos, a través del uso de procedimientos integrados de gestión ambiental y planificación.
- e) Diseñar productos teniendo en cuenta aspectos ambientales.
- f) Establecer un ejemplo de liderazgo en el campo de la gestión ambiental.

Esta política debe ser lo suficientemente clara, de manera que todas las partes interesadas, tanto internas como externas, puedan comprenderla, e identificar su alcance, y los impactos de las actividades, productos y servicios que se encuentran definidos dentro del SGA.

La política ambiental debe ser comunicada a todas las personas que componen la organización, o que se relacionan con ésta, con el fin de que todos participen en su cumplimiento, y se responsabilicen de las actividades que realizan.

El SGA y la NTC-ISO14001

Según esta norma internacional, la organización que cuente con un SGA debe adquirir la responsabilidad de documentarlo, establecerlo, implementarlo, mantenerlo y mejorarlo continuamente de acuerdo con los requisitos de la ISO 14001, y definir como los cumplirá.

En primera instancia, la norma establece que la organización debe contar con una Política Ambiental, y asegurarse que, dentro del alcance definido en su SGA, ésta¹³:

¹³ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para el uso. NTC-ISO 14001. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004. VI p.

- a) Es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios;
- b) Incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación.
- c) Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos legales aplicables y con otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales.
- d) Proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales
- e) Se documenta, implementa y mantiene.
- f) Se comunica a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella
- g) Está disponible al público.

Posterior a la definición de una Política Ambiental, la ISO 14001 establece una metodología conocida como ciclo PHVA, planear, hacer, verificar y actuar, para aplicar a los procesos. Ésta se divide en:

- Planear:

La organización debe identificar los *aspectos ambientales* que pueda controlar de sus actividades, productos y servicios, y sobre los cuales pueda influir dentro del alcance definido por su SGA. De dichos aspectos, debe determinar cuales tienen, o pueden tener un impacto significativo sobre el medio ambiente.

Respecto a los requisitos legales, la organización debe identificar, y tener acceso a éstos, suscribir otros requisitos relacionados con los aspectos ambientales, y determinar cómo se aplicarán a dichos requisitos a los aspectos identificados.

Finalmente la organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, de acuerdo con su importancia y área de aplicación dentro de ésta.

Estos objetivos y metas, deben ser medibles y coherentes con la política ambiental, y deben incluir los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales y con la mejora continua.¹⁴ Para que los objetivos y las metas propuestos sean alcanzados, la organización debe

¹⁴ *Ibid.*, p 6.

establecer programas que asignen responsabilidades, medios y plazos para lograrlos.

- Hacer:

Para ejecutar los procesos y actividades planeados en el punto anterior, la dirección debe asegurar, en primer lugar, la disponibilidad de los recursos necesarios para establecer, implementar y mejorar el SGA, en función de los recursos humanos, infraestructura de la organización, y los recursos tecnológicos y financieros con los que cuenta.

La alta dirección debe designar a uno o varios responsables de acuerdo unas funciones establecidas, para asegurar que el Sistema de Gestión Ambiental se implementa y mantiene de acuerdo con los requisitos de la norma internacional, y de la misma forma informar a la dirección sobre el desempeño de dicho sistema, para su revisión, incluyendo las recomendaciones de mejora.¹⁵

En este punto, la norma también establece que las personas que realicen tareas, que se encuentren relacionadas con posibles impactos ambientales, deben tener una educación base, y una formación o experiencias adecuados para realizarla dentro del marco adecuado, y llevar al día los registros asociados. Por lo anterior la organización debe asegurar que sus empleados o personas relacionadas con ésta tomen conciencia de la importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requerimientos del SGA, sobre los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal, sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del SGA y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.¹⁶

La ISO 14001 establece que la comunicación interna es un factor importante para intercambiar información entre los niveles y funciones de la organización, para así poder recibir, documentar y responder a la información que proviene de partes externas. De esta misma forma, la norma establece que la documentación debe incluir la política, objetivos y metas ambientales establecidas previamente, el alcance del SGA, la descripción de los principales componentes del SGA, teniendo en cuenta los registros requeridos por dicha norma internacional, y por ultimo deben incluir la información necesaria para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de los procesos que se relacionan directamente con aspectos ambientales significativos.¹⁷

¹⁵ *Ibid.*, p 7.

¹⁶ *Ibid.*, p 7.

¹⁷ *Ibid.*, p 8.

Los documentos mencionados anteriormente deben tener un control periódico, con el fin de que siempre estén actualizados respecto a la situación de la empresa, legibles y de fácil identificación, para que no se conviertan en documentos obsoletos, lo que podría perjudicar al SGA de la organización. El control periódico también se debe realizar sobre aquellas operaciones y actividades que se encuentran asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, con el fin de asegurar que se desempeñan de acuerdo con las condiciones especificadas, y así no incurrir en el riesgo de poder llegar a desviarse de la política, objetivos y metas ambientales. Por esto se deben establecer criterios operacionales en los procedimientos relacionados con los aspectos ambientales, y comunicarlos a los proveedores, incluyendo los contratistas.

Finalmente, en la parte Hacer del ciclo, PHVA, se deben establecer e implementar procedimientos que permitan identificar situaciones de emergencia y accidentes potenciales, que puedan influir en los impactos en el medio ambiente, y como responder si llegaran a presentarse, y mantenerlos en el tiempo. La organización debe estar en la capacidad de prevenir o mitigar los impactos ambientales asociados a las situaciones de emergencia, por lo que debe revisar periódicamente sus procedimientos y respuestas ante emergencias, realizar pruebas cuando sea factible, y si es necesario realizar las modificaciones pertinentes.

- Verificar:

Realizar un seguimiento y la medición de los procesos que generen un impacto significativo en el medio ambiente. Estos procesos deben contar con información para realizar seguimiento de desempeño, control operacional y conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización. De esta misma forma, se debe evaluar si los procesos mantienen una coherencia con los requisitos legales establecidos y los requisitos suscritos.

Cuando se presentan no conformidades en los procesos, y se requiere tomar acciones correctivas y acciones preventivas, éstos deben definir requisitos para poder identificar y corregir con las acciones necesarias dichas no conformidades, y así mitigar sus impactos. Lo anterior se realizaría después de efectuar una investigación que determine sus causas y por consiguiente, las acciones preventivas o correctivas a ejecutar. Finalmente el personal encargado de realizar el proceso anterior, debe registrar los resultados, para así revisar la eficacia de las acciones preventivas y correctivas tomadas.

La organización debe realizar registros cuando sean necesarios, para mostrar la conformidad con los requisitos planteados Sistema de Gestión Ambiental y la ISO 14001, y presentar los resultados obtenidos. De acuerdo con la norma, en su apartado 4.5.4 control de los registros, "la organización debe establecer,

implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.” Los cuales deben ser legibles, identificables y trazables, y permanecer así a lo largo del tiempo.

En este punto se hace importante que la organización cuente con auditorías internas del SGA, dentro de intervalos establecidos, para determinar si este último:

1. Concuera con lo que se ha planificado respecto a la gestión ambiental, teniendo en cuenta los requisitos presentados por la ISO 14001.
2. Se ha implementado correctamente y se conserva

Finalmente los resultados obtenidos de las auditorías deben ser recopilados y registrados, para ser suministrados a la dirección.

- Actuar:

La dirección debe revisar el Sistema de Gestión Ambiental de la organización, para así tomar acciones respecto a los procesos asociados a los impactos ambientales significativos, evaluando las oportunidades de mejora y de efectuar cambios tanto en el SGA, como en la política ambiental, los objetivos y las metas.

Dichas revisiones deben incluir:

- a) Los resultados obtenidos con las auditorías internas, y las evaluaciones de cumplimiento de los requisitos legales y otros.
- b) Las comunicaciones de partes externas, se incluyen las quejas y reclamos.
- c) El desempeño ambiental de la organización.
- d) El grado de cumplimiento de los objetivos y metas.
- e) El estado de las acciones correctivas y preventivas.
- f) El seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección.
- g) Los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales.

h) Las recomendaciones para la mejora.¹⁸

Las decisiones y acciones tomadas por la dirección, después de obtener los resultados de las revisiones, respecto a los posibles cambios en la política, objetivos, metas ambientales, y los demás elementos del SGA, deben relacionarse con el compromiso de mejora continua. Esta metodología ayudará a la organización a cumplir regulaciones y propósitos ambientales de forma coherente y efectiva.

En el anexo A, de la norma internacional ISO 14001, se establece que una organización que no cuente con un Sistema de Gestión Ambiental deberá establecer su posición actual respecto al medio ambiente, por medio de una revisión (Revisión Ambiental Inicial), con el fin de considerar todos los aspectos ambientales que involucre la organización como base para implementar un SGA.

¹⁸ *Ibid.*, p 11.

Figura 4: Modelo de Sistema de Gestión Ambiental¹⁹



5.2.3. Revisión Ambiental Inicial (RAI):

La RAI es una actividad en la cual se busca identificar los aspectos, los requisitos legales y los demás que una organización suscriba, como sus prácticas de gestión relacionadas con el medio ambiente y sus procesos y actividades, con el fin de consolidar una base para implementar o mejorar un SGA. ANEXO A

¹⁹ GRACIA DÍAS, Juan Alberto. SC1 sistemas de gestión ambiental (SGA). En: Gestión Ambiental serie ISO 14001. 25 p.

Una RAI debe abarcar los siguientes aspectos:

Ubicación geográfica y áreas en las que se planea llevar a cabo la revisión.

Identificación de aspectos ambientales, asociados a las actividades, productos y servicios de la organización, sobre los cuales se tenga control o influencia, y su importancia dentro de los alcances establecidos.²⁰

Determinación de los requisitos ambientales de tipo legal y los que la organización haya suscrito.

Identificación de prácticas y procedimientos de manejo ambiental existentes.

Retroalimentación de accidentes e incidentes previos.

Conocimiento de las opiniones de las partes interesadas frente al manejo ambiental de la organización.

La realización de la RAI se puede basar en las siguientes etapas según la Guía Técnica Colombiana 93:

Planificación:

Para empezar el desarrollo de la RAI, la dirección debe designar a un coordinador independiente del proyecto, con el fin de que la revisión sea objetiva e imparcial. Además se debe constituir un equipo que posea conocimiento sobre las diferentes temáticas ambientales por examinar, la organización y sus procesos y actividades, productos y servicios, y conocimiento sobre la RAI.

En primera instancia, se debe definir el propósito de la revisión, el cual debe incluir las razones para aplicar el estudio y las personas a las que se planea comunicar los resultados de éste. Después se debe definir su alcance, estableciendo las áreas y procesos de la organización por estudiar, las inquietudes y requerimientos de la organización y demás interesados, los componentes ambientales por examinar y los programas de gestión existentes, los aspectos legales, el periodo de tiempo que abarcará la revisión, accidentes o situaciones de emergencia presentadas dentro de la organización y las acciones correctivas y preventivas que se relacionan con el SGA.

Posteriormente se realizará una preparación de la revisión, de manera que se cuente con las herramientas, información y medios adecuados para su

²⁰ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP analysis), como parte de la implementación y mejora de un SGA. GTC 93. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007. 3 p.

ejecución. Adicionalmente, las personas involucradas con ésta deben tener claridad sobre su rol y funciones dentro del grupo, responsabilizándose de sus deberes para así alcanzar el propósito del estudio. Se debe preparar un plan para la ejecución de la revisión que incluya, lugar, actividades, responsables, personas o entidades involucradas, tiempos y fechas asignados.²¹ Lo anterior debe ser informado a las personas que se encuentren involucradas con la organización y por supuesto con la revisión.

Otro aspecto importante de la parte de preparación de la RAI, es la elaboración de una herramienta que permita ayudar a la persona encargada de realizar el estudio a tomar los datos de una manera sencilla. La GTC 93 propone una lista de verificación como herramienta nemotécnica para la recolección e interpretación de los datos.

En el anexo A se presenta el ejemplo de lista de verificación que ofrece la guía antes mencionada.

Toma de datos:

El siguiente paso de la RAI, es la toma de datos, los cuales se puede empezar a recolectar a través de los documentos existentes, entrevistas a las personas encargadas y las inspecciones y observaciones directas de las áreas a estudiar.

Según la norma GTC 93, la toma de datos se debe basar en los siguientes principios:

- a) Integridad, exactitud y claridad.
- b) Se deben establecer intervalos definidos para realizar una recolección de datos continua.
- c) Se debe definir la unidad física de medida que se utilizara para los datos.

Posteriormente se deben definir las áreas de influencia de la organización, y si existen procedimientos que permitan identificar los aspectos e impactos ambientales de ésta. La NTC ISO 14004:2004 (Sistemas de gestión ambiental –Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo), establece en su apartado 4.3.1 Aspectos ambientales, la forma en que la organización puede identificar y comprender sus aspectos ambientales, recopilando datos cualitativos y/o cuantitativos sobre las características de sus actividades, productos y servicios, como por ejemplo, las entradas y salidas de

²¹ *Ibid.*, p 4.

materiales o energía, procesos y tecnologías usadas, instalaciones, lugares, métodos de transporte y factores humanos.²²

Esta Norma Internacional, también expone que la recolección de la información puede ser útil si busca sobre las posibles relaciones causa-efecto entre los elementos de las actividades, productos y servicios, y cambios reales o posibles en el medio ambiente²³, preocupaciones sobre este último por parte de los interesados y posibles aspectos ambientales identificados en reglamentaciones, normas, instituciones académicas, entre otras.

Para identificar los aspectos ambientales, puede ser útil que personas que se encuentran familiarizadas con las actividades, procesos, productos y servicios, participen en ésta. Entre las posibles actividades y aspectos ambientales que se pueden relacionar con lo antes mencionado se encuentran:

- a) Componentes ambientales como, agua, aire, suelo.
- b) Uso y manejo de la energía.
- c) Transporte de materias primas y producto terminado.
- d) Manejo y ahorro de agua.
- e) Gestión integral de residuos.
- f) Generación de ruido.
- g) Instalaciones y procesos de producción.
- h) Diseño, embalaje, transporte, uso y disposición del producto.
- i) Desempeño ambiental y prácticas de contratistas y proveedores.
- j) Prevención y limitación de accidentes ambientales; procedimientos de contingencia en caso de emergencias ambientales, equipos existentes.
- k) La información y la formación suministrada al personal sobre problemas ambientales.
- l) Información externa sobre problemas ambientales.

²² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. NTC-ISO 14004. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004. 12 p

²³ Ibid., p 12.

- m) Procesos de control, compra, almacenamiento y manejo de productos químicos o sustancias peligrosas.
- n) Control de emisiones fugitivas.
- o) Equipos de respuesta y preparación para emergencias.
- p) Uso de recursos.
- q) Actividades temporales o cambios temporales de procesos.²⁴

Después de la identificación de los aspectos ambientales asociados a las actividades y procesos de la organización, la RAI establece que se deben identificar los requisitos legales y otros requisitos que se relacionan con los aspectos ambientales de la organización. Estos pueden ser legislaciones, estatutos, reglamentos, decretos, permisos, licencias, ordenes emitidas por entes reguladores, dictámenes emitidos por cortes o tribunales administrativos, tratados, convecciones, protocolos, acuerdos con las autoridades públicas, acuerdos con los clientes, principios o códigos de buenas prácticas voluntarios, entre otros.

Posteriormente se deben identificar las prácticas y procedimientos de manejo ambiental existentes, que consideren la estructura y responsabilidades de las operaciones de la organización. La GTC 93 presenta como posibles fuentes de información sobre dichas prácticas y procedimientos los documentos de otros sistemas de gestión, las políticas y manuales de procedimientos, las instrucciones de trabajo y descripción de procesos, documentos previos de gestión, informes de auditorías ambientales previas, materiales de orientación para empleados, entrevistas, evaluaciones de riesgos ambientales, estudios de ciclo de vida del producto.

A continuación se procede a realizar una retroalimentación de accidentes y situaciones de emergencias existentes. Y finalmente se analizan las opiniones de las partes interesadas frente al manejo ambiental de la organización.

Procesamiento de los datos:

En este paso de la RAI, los datos deben ser sometidos a un examen para determinar su conformidad respecto a los requerimientos legales y las regulaciones internas. A continuación se realiza un análisis de éstos en términos del tipo, alcance, fuente y periodo a analizar. Se realiza una

²⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP analysis), como parte de la implementación y mejora de un SGA. GTC 93. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007. 6 p.

interrelación entre los datos recolectados y los aspectos ambientales identificados²⁵, y finalmente se discute sobre la terminología disponible.

Análisis e informe de los resultados:

Al finalizar la revisión, la persona encargada del proyecto debe preparar un informe dirigido a la alta dirección y para el resto de la organización los datos recolectados, los resultados obtenidos y el análisis de estos.

Este informe debe presentar el alcance de la revisión, una descripción del SGA existente, información sobre la relación de los aspectos ambientales de la organización y su impacto en el medio ambiente, junto con la eficacia y confiabilidad de los procesos y actividades desempeñadas por la organización. Conviene incluir un apartado que demuestre las prioridades y necesidades de acciones correctivas requeridas y recomendaciones de mejora, junto con esto se debe proporcionar una base para formular o realizar una mejora a la política, objetivos y metas ambientales, y un criterio para establecer o mejorar el Sistema de Gestión Ambiental. Finalmente se realiza una retroalimentación de las opiniones de las partes involucrada e interesadas en el manejo ambiental de la organización, y de ser necesario se propone una reevaluación del alcance del SGA.

A partir de la implementación de la revisión ambiental inicial, se puede continuar con un posible análisis de diferencias (GAP analysis), el cual se define como un proceso para determinar las diferencias entre lo que existe y lo que debería existir para cumplir con los requisitos de un SGA.

Las diferencias deben ser identificadas a través de una comparación detallada, es decir, ítem por ítem, de la información que existe sobre el sistema de gestión ambiental. Para realizar esto, es importante contar con una herramienta, es este caso un cuestionario que permita analizar e identificar las diferencias. Ver ANEXO B. A continuación se procede a realizar una cuantificación de diferencias, es decir, que se debe estimar la dimensión de cada una de éstas. Finalmente se lleva a cabo un plan de acción o programa de implementación, que debe incluir: La priorización de las diferencias encontradas, los pasos necesarios para la implementación del SGA y el orden adecuado, las decisiones que deberían tomarse para la ejecución de los pasos identificados y por último los recursos necesarios, responsables y los pasos a seguir.²⁶

²⁵ *Ibid.*, p 9.

²⁶ *Ibid.*, p 9.

6. DESARROLLO DEL PROYECTO

6.1 FUNDACIÓN ZOOLÓGICA DE CALI

En este punto se busca hacer una descripción general del parque zoológico que permita la contextualización del proyecto adelantado por el grupo investigador. Se describirán los principios de sostenibilidad postulados por la World Association of Zoos and Aquariums en aras de definir los objetivos que debe alcanzar en un mediano y largo plazo, la fundación zoológica.

El parque zoológico de Cali cuenta con una extensión aproximada de 9 hectáreas las cuales se distribuyen entre exhibiciones (5 ha), Bienestar Animal (2,5 ha), área administrativa (1,5 ha) y está rodeado por el río Cali. Actualmente, el parque dispone de una fuerza laboral conformada por 150 empleados, 100 directos y 50 por cooperativa.

En el año 2008 la FZC emprendió una iniciativa para la consolidación del SGA para lo cual se han realizado desde entonces una serie de actividades para identificar e implementar sistemas de gestión de aspectos tales como el agua y los residuos sólidos. La finalidad de la institución es consolidar el SGA bajo los lineamientos de la norma ISO:14001 para lo cual debe cumplir con todos los requisitos manifiestos en dicha norma y con los principios de sostenibilidad de la WAZA.

Estos ocho principios guía de sostenibilidad que presenta son los siguientes, con sus respectivos objetivos:²⁷

1. Gestionar los residuos con responsabilidad medioambiental:
 - Disminuir al máximo la producción total de residuos.
 - Realizar separación de residuos, con el fin de fomentar la reutilización y el reciclaje.
 - Reducir al mínimo el riesgo de polución.
2. Ser eficiente en el uso de energía:

²⁷ ASOCIACIÓN MUNDIAL DE ZOOS Y ACUARIOS. La estrategia mundial de los zoos y acuarios para la conservación. Capítulo 8: Sostenibilidad. [En línea]. Berna, Suiza. WAZA 2005. P. 56. Disponible en http://www.waza.org/files/webcontent/1_public_site/5_conservation/conservation_strategies/building_a_future_for_wildlife/wzacs_sp.pdf > ISBN 3-033-00427-X.

- Maximizar el rendimiento energético en todas las actividades.
 - Intentar reducir el consumo de energía relacionada con el transporte.
 - Maximizar la eficiencia del uso de energía que se produce y se distribuye, en especial de fuentes renovables.
 - Aplicar la regla de las tres R: reducir, reutilizar y reciclar.
3. Usar los recursos naturales con responsabilidad medioambiental.
- Usar productos que sean más eficientes y menos dañinos de los recursos naturales renovables y no renovables.
 - Aplicar la regla de las tres R
 - Asegurar de que las adquisiciones y disposiciones de animales, no solo son sostenibles para el medio ambiente, sino también éticamente aceptables.
4. El que contamina, paga:
- Soportar el principio general de que el que contamina no debe transferir el coste de limpieza de la contaminación a terceros.
 - Aplicar el principio en la propia institución como medida de buena practica.
5. Primar el consumo local:
- Maximizar la proporción de mercancías y servicios que vienen de proveedores locales y con prácticas medioambientales aceptables.
 - Reducir el impacto medioambiental del transporte donde sea factible.
6. Contribuir al desarrollo justo:
- Para este principio, es importante tener presente que el desarrollo sostenible requiere de una disminución entre las diferencias de condiciones y calidad de vida en el mundo, y que se puede contribuir a este ideal realizando actividades, apoyando proyectos de conservación y ajustando las políticas y prácticas de compra para ayudar.
7. Aplicar el principio de precaución.
- Obtener y analizar tanta información como sea posible antes de tomar una decisión.

- Poner en práctica medidas para reducir el impacto medioambiental.
8. Animar la conciencia y la participación pública.
- Usar los recursos educativos del zoo o acuario para ayudar a que la gente entienda por qué los cambios son importantes.

A partir del trabajo adelantado por la FZC y proyectos de grados de la universidad Icesi anteriores a la fecha, se ha logrado un avance con respecto a algunos de estos principios enunciados. Los que actualmente se encuentran en etapa de planificación o implementación son:

- La gestión adelantada en cuanto al manejo de residuos con responsabilidad medioambiental. Se han diseñado propuestas para la realización de separación in situ y valorización energética de los residuos mediante el uso de tecnología disponibles como la del biogás.
- En cuanto al uso eficiente de la energía, en cabeza de Rubén Sabogal el departamento eléctrico del zoológico ha hecho una transición hacia una cultura de uso eficiente de la energía eléctrica. Se hacen auditorías sobre la facturación para identificar los picos en los consumos y las incurrencias en consumo de energía reactiva la cual es penalizada por los entes regulatorios.
- El uso de los recursos con responsabilidad ambiental se evidencia en áreas como las cocinas y baños donde se compran elementos de aseo amigables con el medio ambiente con el fin de mitigar el impacto asociado a la naturaleza química de estos.
- Se aplica el principio de precaución al designar proyectos encaminados a determinar la viabilidad de diferentes propuestas de mejora y recomendaciones hechas al parque en el transcurso de los últimos años.

Los principios por implementar de mayor importancia para el parque son el de animar la conciencia y la participación pública y el de quién contamina paga. El primero por el alto impacto medioambiental que generan los visitantes por sus hábitos de consumo y el segundo por las sanciones legales asociadas al tratamiento incorrecto de los impactos generados.

6.2 CARACTERIZAR LA SITUACION AMBIENTAL ACTUAL DEL ZC RESPECTO A LOS ASPECTOS AMBIENTALES.

Se enunciarán las bases normativas de la metodología empleada para la caracterización de la situación ambiental actual y el campo de aplicación (en términos de áreas de acción) , mostrando los resultados obtenidos a partir de la valoración de la significancia de los aspectos reales que existen en el parque

zoológico. Posteriormente se identificarán los factores e impactos asociados a los aspectos ambientales significativos previamente identificados.

En el mes de noviembre del año 2011, se empezaron a realizar visitas a las instalaciones de la FZC, con el fin de realizar observaciones sobre las condiciones actuales del parque, respecto a aspectos ambientales, y sus posibles impactos tanto en el medio ambiente como en la comunidad.

La determinación de los aspectos a observar se hizo con base a la ISO 14001, en el Anexo A “Orientación para el uso de esta norma internacional”, en el apartado A.3.1 sobre aspectos ambientales. Para la caracterización de las situaciones que involucran dichos aspectos, se procedió a la recolección de datos partiendo de la metodología propuesta por la Guía Técnica Colombiana 93, en la sección 5.3.1. “Principios para la recolección de datos”.

Se hizo una revisión de la documentación existente, tanto de la suministrada por la fundación, como de la correspondiente a los proyectos de grado desarrollados por estudiantes de la Universidad Icesi en semestres anteriores a la fecha de elaboración de este proyecto. Se realizaron inspecciones directas a las áreas de salud, nutrición, mariposario, exhibiciones, acuarios, cocinas y baños y jardines, acompañadas de entrevistas a los encargados de éstas.

Las entrevistas iniciales constaron de preguntas abiertas, ya que permitían al entrevistado emitir su opinión personal y enunciar con mayor profundidad los detalles de las actividades y los procesos previos de identificación de aspectos críticos y demás medidas adelantadas para mitigar su impacto asociado.

| Pregunta |
|--|
| 1. ¿Qué actividades se realizan en el área? |
| 2. ¿Cuántas personas trabajan en el área? |
| 3. ¿Cuál considera que es el impacto de las actividades que ahí se realizan) |
| 4. ¿Tiene conocimiento sobre el SGA que se empezó a planear en el año 2008? |
| 5. ¿Conoce sobre buenas prácticas respecto al medio ambiente? |

A partir de los datos recolectados y las observaciones realizadas en las diferentes áreas mencionadas, se pudo establecer que el zoológico desarrolla una diversidad

de actividades, las cuales implican por un lado el uso de recursos naturales, y por otro generan factores que podrían afectar el entorno. Estos factores fueron residuos sólidos, consumos y vertimientos.

Para determinar la criticidad de estos se tuvo en cuenta su cantidad, frecuencia, sensibilidad del medio de impacto y peligrosidad. Se adaptaron al contexto nacional criterios y escalas empleadas en algunos países europeos como España²⁸ para valorar los items de vertidos, emisiones, residuos y consumos; si la sumatoria de los items es mayor o igual a una determinada cantidad, se considera crítico ese aspecto. La forma en la que se realizó la adaptación fue a partir de la información recolectada en lo concerniente al estado actual del parque y los incidentes

| Cantidad de Vertidos y Emisiones | | | Cantidad de Residuo | | | Cantidad Consumida | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|-------|---------------------|---|-------|--------------------|---|-------|
| Denominación | Rango según actividades del Zoológico | Valor | Denominación | Evolución | Valor | Denominación | Evolución | Valor |
| Vertido o emisión de polución baja | <50 % | 0 | Reducción Elevada | Reducción del 10 % de consumo medio | 0 | Reducción Elevada | Reducción del 10 % de consumo medio | 0 |
| Vertido o emisión media | >50 y <75 % | 1 | Reducción Moderada | Reducción de hasta el 5% de consumo medio | 1 | Reducción Moderada | Reducción de hasta el 5% de consumo medio | 1 |
| Vertido o emisión elevada | >75 % | 2 | Incremento | Incremento consumo medio | 2 | Incremento | Incremento consumo medio | 2 |

| Frecuencia | | |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------|
| Denominación | Rango | Valor |
| Actividad cotidiana o habitual | $N \geq 1$ cada 7 días | 2 |
| Actividad ocasional | 1 cada 7 días < N < 1 cada 90 días | 1 |
| Actividad extraordinaria | $N \leq 1$ cada 90 días | 0 |

²⁸ Herrero Gamarro Noelia. Sistemas de Gestión Ambiental. Módulo II Determinación de aspectos ambientales. Universidad Alfonso X El Sabio. Primer cuatrimestre 2012.

| Sensibilidad del medio | |
|--|-------|
| Denominación | Valor |
| Zona Urbana / Industrial | 0 |
| Espacio Natural sin figura de protección | 1 |
| Espacio Natural Protegido | 2 |

| Peligrosidad | |
|--------------|-------|
| Denominación | Valor |
| Peligroso | 2 |
| No Peligroso | 0 |

| Criterio de Criticidad | |
|------------------------|----------|
| Residuos | ≥ 6 |
| Vertidos y Emisiones | ≥ 5 |
| Consumos | ≥ 2 |

En la figura mostrada a continuación de Criterios de criticidad, se consolidan los resultados obtenidos a partir de la evaluación que se realizó sobre ellos:

| | Cantidad | Frecuencia | Sensibilidad del Medio | Peligrosidad | Sumatoria | |
|---------------------------------|----------|------------|------------------------|--------------|-----------|----------------|
| Vertimientos y Emisiones | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | Crítico |
| Consumos | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 | Crítico |
| Residuos | 1 | 2 | 1 | 2 | 6 | Crítico |

Tabla 1: Metodología para la determinación de factores críticos

Con base en los factores evidenciados, se procedió a identificar los aspectos a través de observaciones de las entradas y salidas asociadas a las actividades y servicios prestados en las diferentes áreas del parque, enfocándose inicialmente en emisiones al aire, posibles descargas en ríos o fuentes de agua y en los suelos, gestión de residuos sólidos, consumos de energía eléctrica, de recursos naturales

y otros aspectos ambientales que tuvieran relación con el zoológico y su comunidad.

A continuación se presenta una tabla resumen de los aspectos ambientales identificados a través de las observaciones en los recorridos y entrevistas:

| No. | Aspecto ambiental | Factores | Impactos |
|------------|--------------------------------------|---|---|
| 1. | Emisiones de gases al aire | GEIs, Gas natural, Gas propano. | Contaminación atmosférica. Efecto invernadero |
| 2. | Descargas al río | Vertimientos de aguas, químicos, aguas residuales, aguas contaminadas, etc. | Contaminación de las aguas (Química, orgánica) |
| 3. | Ruido | Maquinaria cocina, clínica, vehículos. | Contaminación acústica |
| 4. | Generación de residuos sólidos | Residuos de materias primas, materiales, biológicos, etc. | Contaminación del suelo y atmosférica. |
| 5. | Generación de residuos hospitalarios | Residuos no peligrosos, peligrosos, químicos y radiactivos. | Propagación de microorganismos, virus, infecciones. |
| 6 | Gestión del suelo | Jardinería, parque temático, infraestructura. | Carga contaminante por lixiviados y descarga de vertimientos. Afección a los ecosistemas del medio impactado. |
| 7. | Uso del agua | Cambio de agua de los acuarios y piletas de las exhibiciones. Riego (aspersores, mangueras). Limpieza y mantenimiento. Baños y cocinas. | Agotamiento de recurso natural no renovable |
| 8. | Energía | Desperdicio de energía, perdidas por cables en malas condiciones. | Agotamiento de los recursos |
| 9. | Vertimientos | Cambio de agua de los acuarios (agua dulce y agua salada), cambio de | Contaminación del suelo y el agua. Afección a los ecosistemas del medio |

| | | | |
|--|--|---|------------|
| | | agua de las piletas de las exhibiciones. Actividades de mantenimiento (pinturas, ...) | impactado. |
|--|--|---|------------|

Ilustración 1. Aspectos e Impactos de la FZC. Fuente: Los Autores

De conformidad con la cláusula 4.3.1 de la ISO 14001, se deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación de los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios que estén bajo el control de la FZC teniendo en cuenta los proyectos de desarrollo modificados, nuevos o planificados. La metodología para la determinación de aspectos ambientales significativos antes descrita se sugiere como una herramienta para el diseño y/o mantenimiento del SGA.

6.3 ADAPTAR LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA RAI PARA CONSOLIDAR LA INFORMACIÓN EXISTENTE EN EL ZC, MEDIRLA Y CONTROLARLA.

Se mostrarán las diferentes etapas vivenciadas en el desarrollo de la adaptación de la lista de verificación al zoológico de Cali, señalando los cambios realizados y su fundamentación. Se expondrá el marco normativo base que se tuvo en cuenta para la adaptación de la lista de verificación.

A partir de las observaciones, entrevistas y documentos brindados por la FZC, y la identificación de aspectos ambientales realizada, se procedió a diseñar una lista de verificación en la cual se pudieran evaluar todos los factores señalados con el fin de caracterizar la organización respecto al medio ambiente.

El formato que se utilizó estuvo basado en el Anexo A “Lista de Verificación de la Revisión Ambiental Inicial” de la GTC 93, el cual requirió una serie de adaptaciones respecto a los temas e ítems a tener en cuenta, ya que cada organización es diferente y no todo lo propuesto es aplicable o faltan temas por ser tenidos en cuenta.

Es por esto que a partir de la orientación brindada por el compendio de normas ISO-14000, se definieron los ítems a trabajar, con el apoyo de las partes interesadas, en este caso, el tutor temático, los responsables de las áreas de la FZC, y el grupo investigador, y por ende se pudieron establecer los cambios a generar en la lista de verificación para poder llevar a cabo la RAI.

De la versión original que se muestra en el Anexo A del presente documento, se omitieron los temas:

- Equipos: la verificación, condición y consumo energético de los equipos se midió en el proyecto de grado “Metodología para determinar la huella

ecológica en el área administrativa y nutricional de la FZC”, además las áreas a trabajar no involucraban un mayor uso de equipos a parte de los mencionados en tal proyecto.

- Consumo de productos de papel y otros materiales de oficina: el área administrativa, que es la cual maneja un mayor número de oficinas no fue contemplada como un área a evaluar, por lo que el consumo de papel y materiales de oficina se unió con el tema de reciclaje.
- Iluminación: este tema fue unido con el tema gestión de la energía.
- Calidad del aire interno: por ser la organización un lugar abierto, es decir un parque al aire libre, no se considero la medición del aire interno.
- Seguridad contra incendios: a través de la información brindada durante las primeras entrevistas y observaciones se pudo encontrar a través de unos criterios para la evaluación de situaciones de emergencia que las situaciones que se presentan en la FZC no son significativas.

Dichos criterios son análogos a la metodología empleada en la determinación de aspectos significativos y buscan a partir de una valoración y una puntuación límite, definir si la seguridad contra incendios como medida de prevención ante emergencias es un factor crítico para el desarrollo de este proyecto. La valoración a continuación presentada corresponde a la adaptación al contexto Colombiano de criterios y escalas empleadas para valorar la criticidad de situaciones de emergencia en países como España²⁹.

1. Entidad del suceso

| Denominación | Valor |
|----------------|-------|
| Medios propios | 0 |
| Medios Ajenos | 2 |

2. Repetitividad

| Denominación | Rango | Valor |
|--------------|-------|-------|
| Nula | Nunca | 0 |

²⁹ Herrero Gamarro Noelia. Sistemas de Gestión Ambiental. Módulo II Determinación de aspectos ambientales. Universidad Alfonso X E I Sabio. Primer cuatrimestre 2012.

| | | |
|---------|-----------------------|---|
| Escasa | 1 vez al año | 1 |
| Elevada | Más de una vez al año | 2 |

3. Peligrosidad de la sustancia

| Denominación | Valor |
|--------------|-------|
| Peligroso | 2 |
| No Peligroso | 0 |

A partir de estas valoraciones, y con ayuda del personal de la FZC se obtuvieron los siguientes resultados:

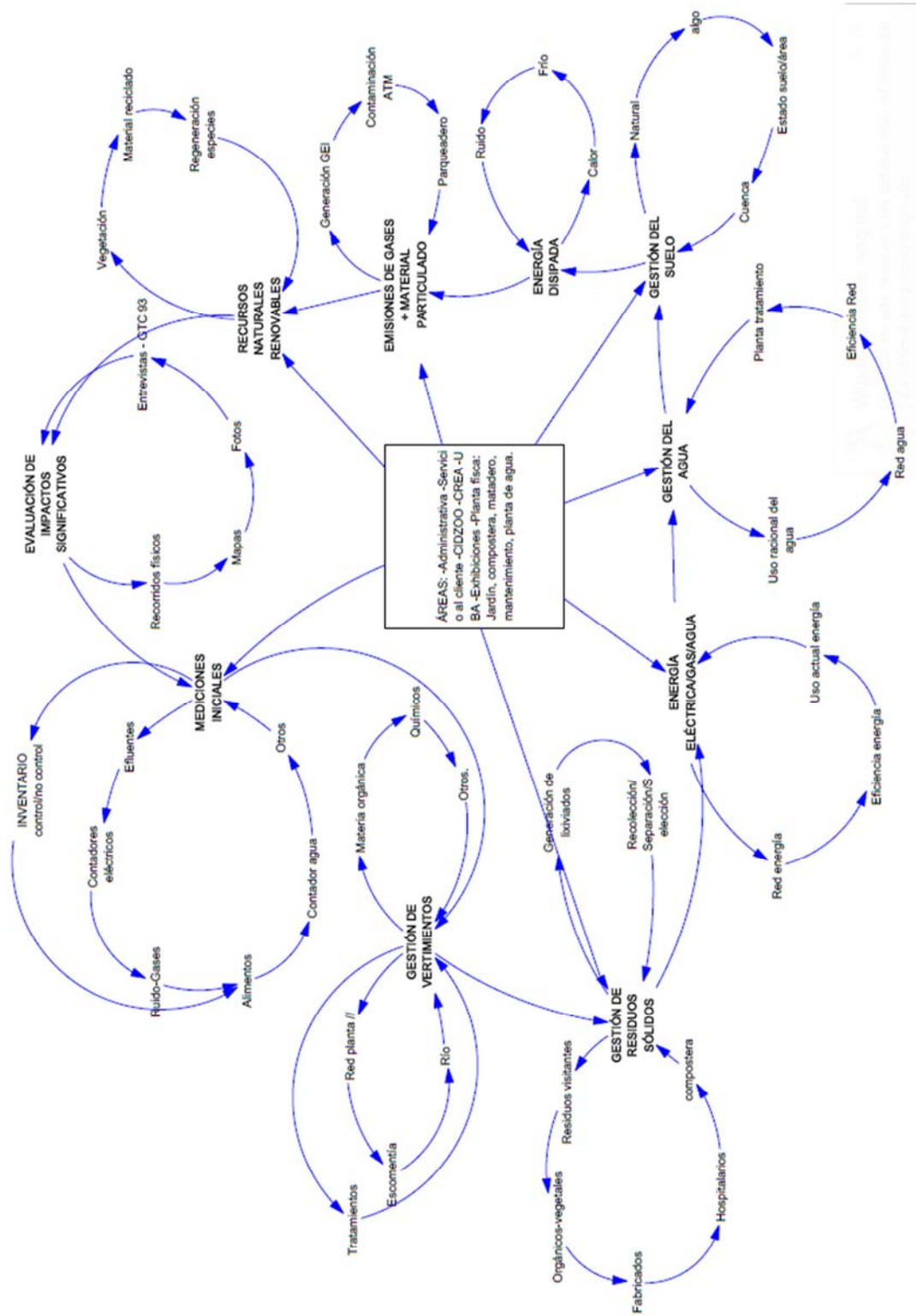
| Entidad de suceso | Repetitividad | Peligrosidad de la sustancia | Total |
|-------------------|---------------|------------------------------|-------|
| 0 | 1 | 0 | 1 |

Tabla 2: Metodología para la determinación de factores críticos

Al sumar los valores de las denominaciones se obtiene 1, y según la presentación “Sistemas de Gestión Ambiental” de la profesora Noelia Herrera Gamarro de la universidad Alfonso X El Sabio de Madrid, España, no es un factor crítico para la organización. Además vale la pena resaltar, que la FZC no lleva un record histórico de los incidentes presentados dentro de sus instalaciones. Por las razones anteriores este ítem no fue tenido en cuenta.

- Compras: las áreas de interés no involucraban directamente las compras de materiales, insumos o materias primas.
- Transporte: la utilización de transporte público por parte de los empleados de la FZC fue superior a la utilización de transporte privado, por lo que no se considero como impacto crítico. Los medios de transporte utilizados por los proveedores no son factores de influencia del parque, ya que dadas las limitaciones de presupuesto, la FZC no tiene un alto poder de negociación que permita ser un consumidor responsable, que pueda exigir a sus proveedores medidas de sostenibilidad en los medios de transporte.

Al igual que se omitieron algunos temas de la lista de verificación original se adicionaron otros, los cuales estaban estrechamente relacionados con las actividades que involucraban el uso de recursos naturales al interior del parque. En el diagrama a continuación se muestran los temas que fueron tenidos en cuenta para la adecuación de la RAI.



Es importante mencionar que a lo largo de la realización de la RAI fueron surgiendo temas que para desarrollo del proyecto eran necesarios ser considerados, por lo que en el camino se fueron adicionando temas y preguntas, como la gestión de residuos hospitalarios, la cual no había sido tomada en cuenta desde un principio y debía ser desarrollada ya que la FZC cuenta con una clínica que maneja este tipo de residuos.

Por otro lado, mientras se realizaban las entrevistas a los encargados de las áreas escogidas, se pudo notar que éstos no manejaban todos los temas que se abarcaban en la RAI, por lo que no estaban en condiciones de responder con criterio a las preguntas que se realizaban. Por lo que se decidió dividir la matriz no por áreas, sino por encargado o especialista. De esta forma se pudo concretar una información de mayor claridad y calidad para el desarrollo de la RAI.

Por último es importante mencionar que para la realización de la adecuación de la lista de verificación, siempre se tuvo en cuenta la legislación aplicable, de la cual se derivan requisitos documentales (autorizaciones, actas de inspección, entre otros) y técnicos (parámetros de control y límites a cumplir, medidas correctoras, requisitos constructivos y de mantenimiento, etc.).

En la tabla mostrada a continuación se consolida el marco regulatorio que rige las actividades, productos y servicios del parque, destacando el área de acción y mostrando una breve descripción de su contenido:

| MARCO REGULATORIO | ÁREA DE ACCIÓN | DESCRIPCIÓN |
|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| Resolución No. 01164 de 2002 | Residuos Sólidos | Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares. |
| Resolución No. 1045 de 2003 | Residuos Sólidos | Por la cual se adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, y se toman otras determinaciones. |
| Ley 9 de 1979 | Protección del medio ambiente | Por medio de la cual se definen normas, programas y medidas para la protección del medio ambiente. |
| Decreto 1594 de 1984 | Vertimientos | Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9 de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II y el Título III de la Parte III -Libro I- del Decreto - Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos |
| Resolución 1074 de 1997 | Vertimientos | Por la cual se establecen estándares ambientales en materia de vertimientos |
| Resolución 3180 de 2008 | Vertimientos | Formulario único de registro de vertidos |

| | | |
|------------------------------------|------------------------|--|
| Decreto 2676 de 2000 | Residuos Sólidos | Por el cual se reglamenta ambiental y sanitariamente la Gestión integral de residuos hospitalarios y similares generados por personas naturales y jurídicas |
| Decreto 0475 de 2004 | Residuos Sólidos | Por medio del cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del municipio de Santiago de Cali. |
| Decreto 1140 de 2003 | Residuos Sólidos | Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento y se dictan otras disposiciones. |
| Resolución 1096 del 2000 | Aguas | Por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico, RAS". |
| Decreto 02 de 1982 | Emisiones atmosféricas | Por el cual se reglamentan parcialmente el Título I de la Ley 09 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974, en cuanto a emisiones atmosféricas. |
| Resolución CREG 097 de 2008 | Energía | Cargos por uso de los sistemas de transmisión regional y distribución local. |
| Resolución 070 de 1998 | Energía | Reglamento de distribución de energía eléctrica. |
| Ley 1259 de 2008 | Sanciones | Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. |
| Ley 373 de 1997 | Aguas | Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua |
| Decreto 2811 DE 1974 | Recursos Naturales | Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. |
| Ley 23 de 1973 | Aire, Agua, Suelo | Prevención y control de la contaminación del medio ambiente, mejoramiento, conservación y restauración de los recursos naturales renovables. |
| Ley 1225 de 2008 | Parques zoológicos | Por la cual se regulan el funcionamiento y operación de los parques de diversiones, atracciones o dispositivos de entretenimiento, atracciones mecánicas y ciudades de hierro, parques acuáticos, temáticos, ecológicos, centros interactivos, zoológicos y acuarios en todo el territorio nacional y se dictan otras disposiciones. |

La importancia de la identificación de los requisitos legales radica en que sirven de base para establecer los criterios de evaluación acerca del comportamiento de los aspectos ambientales. La relevancia del cumplimiento con la legislación aplicable demanda el establecimiento, estandarización y difusión de un procedimiento que permita mantener la base legislativa actualizada. El siguiente diagrama de flujo refleja el procedimiento de revisión adecuado:

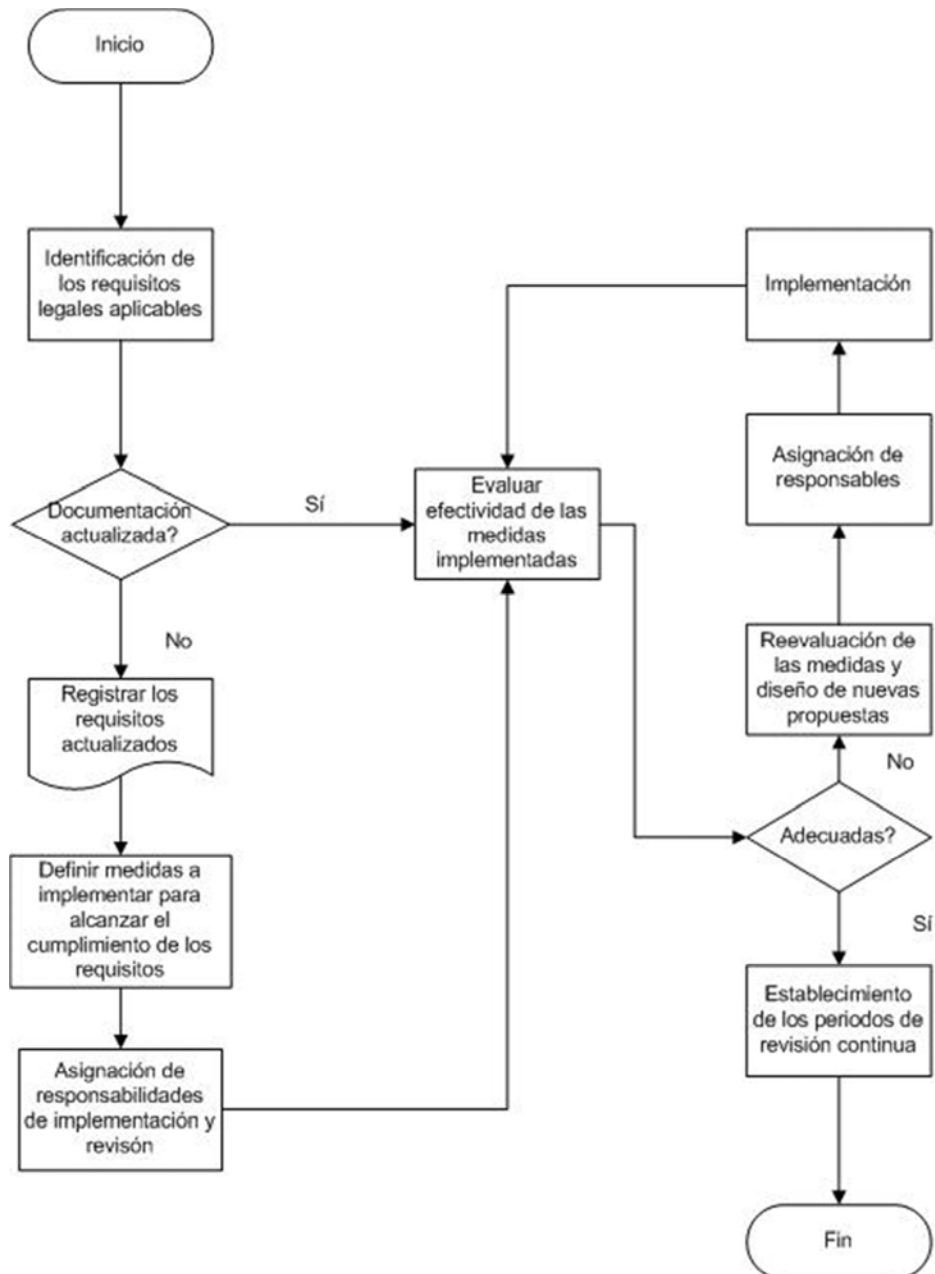


Imagen 1: Diagrama de flujo del proceso de identificación y revisión de la legislación aplicable

6.4 REALIZAR UNA REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL DE LAS ÁREAS DEL ZC DE ACUERDO CON LA LISTA DE VERIFICACIÓN ADAPTADA.

Se buscará definir el alcance físico y funcional de la lista de verificación y describir las fuentes generadoras de los aspectos ambientales tratados en este proyecto. Además se mostrará la consolidación de los resultados arrojados por el uso de la lista de verificación de la RAI como herramienta para el reconocimiento del estado actual del parque zoológico.

El proceso de realización de la revisión ambiental inicial (RAI), se basó en la recolección de información a través de entrevistas y observaciones a las diferentes áreas que componen la FZC, con el fin de realizar un diagnóstico ambiental de éste. Dichas entrevistas, fueron realizadas a los encargados de cada una de las áreas: Juliana Peña (Salud), Camilo Londoño (CREA), Gustavo Caicedo (Nutrición y exhibiciones), Dave Wehdking (Acuario) y Carlos Arias (Arquitecto). También respondieron a las preguntas realizadas con el fin de ampliar la información acerca del funcionamiento de las cosas, Rubén Sabogal (Departamento eléctrico) y María Victoria Agudelo (cocinas y baños). Con la información suministrada se determinaron las condiciones de funcionamiento actuales del zoológico.

Las observaciones y entrevistas se enfocaron en identificar factores claves para un SGA, como lo son aspectos ambientales, requisitos legales, prácticas y procedimientos relacionados con la gestión ambiental de la organización, para así poder delimitar las condiciones operativas del zoológico, respecto a cada uno de los factores mencionados anteriormente. A partir de lo anterior, se procedió a determinar el alcance físico y funcional que iba a tener la RAI, para así establecer un alcance general de ésta.

El alcance físico se basó en cada una de las áreas mencionadas anteriormente, y el alcance funcional se enfocó en los procesos y actividades considerados como críticos por involucrar aspectos ambientales sujetos al cumplimiento de un marco normativo regulatorio y/o por los criterios de desempeño interno del parque zoológico. Se tuvo en cuenta para la determinación de este alcance, la percepción de los encargados de cada área, lo evidenciado en las inspecciones directas, la política ambiental y la planeación del SGA que la fundación estableció para el año 2008.

A continuación se describen las actividades identificadas en la delimitación del alcance funcional:

| FACTOR | ACTIVIDADES |
|------------------|---|
| Residuos sólidos | <p>La actividades y procesos que se desarrollan al interior de la FZC, y la gran afluencia de visitantes que reciben las instalaciones de ésta, generan una gran cantidad de residuos de diferentes clases, como biológicos, reciclables, aprovechables, peligrosos, entre otros.</p> <p>Dichas actividades se dividen en las que realizan involucran a tres agentes, los visitantes, los empleados y los animales, los cuales son los mayores generadores de residuos, ya sea por el consumo de alimentos por parte de humanos y animales, actividades de mantenimiento, los servicios prestados en clínica, procesos fisiológicos, entre otros.</p> |
| Suelo | <p>Todas las actividades que se desarrollan al interior de la FZC, tiene algún tipo de influencia en el suelo. Su uso está orientado a labores de parque temático, por lo cual se encuentra involucrado en las labores de jardinería, riego, y diferentes tipos de vertimientos de actividades como mantenimiento, limpieza de exhibiciones y acuario, y otras que se encuentran relacionadas con las actividades que realizan los visitantes en el parque.</p> |
| Agua | <p>En la actualidad se manejan 3 tipos de agua para un total de consumo aproximado de 3.900 m³ mensuales. Esta agua se utiliza en las diferentes actividades del zoológico. El agua residual de no tiene un proceso de tratamiento. Se están adelantando gestiones para la implementación de una PTAR y a futuro han considerado empezar a hacer uso de las aguas lluvias.</p> |
| Energía | <p>La FZC viene desarrollando un proceso de ahorro energético. En la actualidad se cuenta con proyectos de control de energía, auditorias energéticas, análisis de facturas y la implementación de equipos ahorradores de energía. Se está diseñando un programa de uso de energías alternativas y la ampliación de uso de equipos que disminuyan la carga energética.</p> |
| Vertimientos | <p>La institución se encuentra en el área de influencia del río Cali en donde se dan una serie de impactos al suelo los cuales repercuten en la cuenca.</p> <p>A la fecha no existe ningún programa de gestión de vertimientos lo cual se constituye como un obstáculo para la consolidación del Sistema de Gestión Ambiental.</p> |
| Aire | <p>La FZC no realiza actividades que repercutan directamente al medio como tal, en este caso aire. Pero las funciones naturales de los seres vivos si generan un impacto en éste, ya que las excretas de los animales producen metano, el cual es un gas de efecto</p> |

| | |
|-------|--|
| | invernadero que aporta a la contaminación de la atmosfera y por ende al calentamiento global. |
| Ruido | <p>Las actividades normales que se realizan en las instalaciones del zoológico de Cali no generan ruidos que puedan afectar tanto a las personas y animales que ahí se encuentran como a la comunidad.</p> <p>En ocasiones, cuando se realizan obras civiles de remodelaciones o mantenimiento de las instalaciones se puede generar ruido por la maquinaria necesaria para operar.</p> <p>Dada la explosión demográfica y asentamiento urbano en las zonas aledañas, se han presentado quejas de los vecinos por los ruidos que generan algunos animales por la noche. Sin embargo, no se considera esto como contaminación acústica.</p> |

Definido la anterior, se realizó la recolección de los datos usando la lista de verificación del Anexo A la cual se basó en una entrevista a cada uno de los encargados de las áreas, complementada con las observaciones de cada actividad o proceso escogido con anterioridad en el alcance. A continuación se muestran los datos consolidados de las entrevistas y su correspondiente estado de cumplimiento respecto al sistema de gestión ambiental en cuestión.

| | | | |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|
| N= No contemplado | S= Sugerido pero no implementado | P= Etapa de Planeación | I= Implementado |
|-------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------|

| | Existe Actualmente | Estado | Metodología | Aspectos a considerar | |
|------------------------------------|--|--------|-------------|---|--|
| Gestión de Residuos Sólidos | Programa de Recolección de RS | No | P | Externa: a cargo de Ciudad Limpia (Gestor autorizado). Interna: Recorridos a cargo del personal de mantenimiento | |
| | Programa de Separación de RS | No | P | Canecas para separación in situ solo en área de cafeterías | Disponer los diferentes tipos de canecas según naturaleza del residuo, a lo largo de la ruta parque no sólo en el área de comidas |
| | Programa de Selección de RS | No | S | Todos los residuos son depositados en bolsas negras. | Emplear bolsas de colores según el tipo de caneca para no incurrir en reprocesos. Considerar alternativas de reciclaje, reutilización y valorización energética. |
| | Tratamiento de residuos orgánicos vegetales | Sí | P | Utilización en pseudo composteras | Evaluar las propuestas de mejoras para la valorización energética de los trabajos de grado de la universidad Icesi. |
| | Directrices y Procedimientos para la gestión de RS | No | P | Etapas de diagnóstico y recolección de datos | Requiere mayor estandarización, documentación y comunicación. |
| | Campañas de sensibilización para el personal | No | I | Se implementaron anteriormente pero los resultados no se vieron reflejados por lo cual se cesó esta actividad. | Acompañar campañas con una gestión del cambio. (Se amplía este punto posteriormente). |
| | Tratamiento a lixiviados | No | N | No se tratan de ninguna forma actualmente. | Medir la capacidad de campo de la zona donde se ubican los contenedores. |
| Gestión del Agua | Aprovechamiento de aguas lluvia | No | S | No hay ninguna actualmente | Evaluación de alternativas que no implica modificación de la infraestructura actual. |
| | Directrices y Procedimientos para la gestión del agua | No | S | Etapas de diagnóstico de propuestas presentadas por trabajos de grado anteriores | |
| | Utilización de equipo ahorradores | Sí | I | Sistemas artesanales diseñados por el personal, peras y sensores de nivel y sensores en baños | Ampliar cobertura del uso de los sistemas de más bajo costo a demás piletasen exhibiciones |
| | Programa para la gestión del agua | No | P | Etapas de diagnóstico de los prerrequisitos para su elaboración | |
| | Uso Eficiente del Agua | No | P | Consolidación de la información existente para estandarización y documentación | Revisión de las exigencias de la legislación legal aplicable |
| Gestión del Suelo | Programa de Gestión del Suelo | No | N | No hay gestión del suelo, no hay ningún tipo de documento escrito. | Revisión del plan de conservación de los suelos con el fin de mantener la cobertura vegetal |
| | Tratamiento a las descargas al suelo | No | N | No se han identificado las fuentes generadoras de descargas directas al suelo | Hacer caracterización de fuentes, caminos y medios receptores |

| | | | | | |
|--------------------------|--|----|---|---|---|
| Energía | Programa de gestión de la energía | Sí | I | Proyectos de ahorro y auditorías de consumo | Falta documentación |
| | Utilización de equipos ahorradores | Sí | I | Sensores de movimiento. Luces led, temporizadores | Evaluar uso de energías alternativas |
| | Programa de mantenimiento preventivo | Sí | I | Sobre equipos y sistemas de ahorro | Falta documentación |
| Gestión de vertimientos | Directrices y Procedimientos para la gestión de Vertimientos | No | S | No se conocen los puntos de descargas al suelo o al río | Hacer caracterización. Buscar consolidar los puntos de descarga para minimizar el costo del diagnóstico que es de aproximadamente 1'200.000 por punto. |
| | Programa de Gestión de Vertimientos | No | N | No hay mediciones iniciales | |
| Energía Disipada | Caracterización de las fuentes emisoras de calor y frío | Sí | I | Análisis y revisión de las entradas y salidas de los diferentes sistemas dentro del parque | Falta documentación de la información existente |
| | Caracterización de las fuentes emisoras de ruido y vibraciones | Sí | I | | |
| Cocinas y Baños | Utilización de equipo ahorradores de agua | Sí | I | Llaves ahorradoras en baños | Evaluar económicamente la viabilidad de cambiar los antiguos sanitarios a unos de bajo consumo (6-7 litros) |
| | Monitoreo del consumo de agua | No | S | No se realiza un control sobre el consumo en el área | Hacer un proyecto de auditoría y control análogo al llevado a cabo con Energía eléctrica |
| Desechos y reciclaje | Programa de manejo de RAEE, envases, embalajes | No | S | Cada área maneja sus residuos según iniciativa propia. No hay procedimientos estandarizados. La parte administrativa se encarga de los RAEE | Reevaluar las propuestas de mejora hechas previamente. Contrastar los costos de la disposición frente a potenciales ahorros esperados por implementación de un programa |
| Residuos Hospitalarios | Clasificación de los Residuos Hospitalarios | Sí | I | Según legislación | |
| | Gestión de los Residuos Hospitalarios | Sí | I | Separación in situ a nivel interno y recolección externa por parte de gestor autorizado | |
| Paisaje y Áreas Externas | Esquemas de compostaje | Sí | I | Existen pseudocomposteras | Rediseño y estandarización del proceso para reducir los tiempos de retención |
| | Sistemas de Irrigación | Sí | I | Mixto. | Revisión de propuestas de trabajos de grado con respecto al mantenimiento preventivo y procesos de llenado de piletas |

Tabla 3: Consolidación de los resultados de la aplicación de la lista de verificación de la RAI

6.5 REALIZAR UN ANÁLISIS DE DIFERENCIAS. (GAP ANALYSIS).

Se mostrará la consolidación de los resultados de la aplicación del análisis de brechas entre lo estipulado en la lista de verificación y lo que existe en la actualidad en el parque zoológico según los resultados de la aplicación de dicha lista y los estándares de la norma ISO-14001

La aplicación de la encuesta de la GAP se realizó a partir de la información encontrada en las inspecciones, entrevistas y documentos brindados por al FZC, versus la norma internacional ISO-14001, y los SGA implementados y declarados por otros zoológicos, como el “Loro Parque” de Tenerife, el cual, en su declaración ambiental para el 2011 presenta un resumen de su SGA, especificando sus objetivos, metas, política ambiental, documentación necesaria y actividades para la continuidad y mantenimiento de éste. Para así determinar lo que le faltaba al zoológico de Cali para cumplir con lo que debería tener para poder llegar a la implementación de un SGA.

| No. | Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001 | Lo que tengo | Lo que me falta | Comentarios |
|---------------------------------|--|---|---|---|
| 4.1 Requisitos generales | | | | |
| 1 | ¿La organización ha establecido, documentado, implementado, mantenido y mejorado un SGA, de acuerdo con la norma ISA 14001? | Ha empezado la fase de planeación pero no la ha continuado. | Establecer, implementar y mantener el SGA. | La iniciativa de planeación se inició en el 2008 y la documentación existe corresponde a la de dicho año. Se requiere actualizar los datos del documento en aras de hacerlo confiable y acorde a la normativa ISO 14001 |
| 2 | ¿La organización ha definido y documentado el alcance de su SGA? | No. | Definir y documentar el alcance del SGA | Para las primeras fases del proceso se recomienda que el alcance operacional y funcional sea específico por área y no general dada la complejidad que representa abarcar toda la fundación |
| 3 | ¿Existe suficiente evidencia para concluir que el sistema está completamente implementado y que se hace seguimiento a su eficiencia? (verificar por lo menos un periodo de 3 meses de evidencia objetiva?) | No. Se encuentra en fase de planeación desde el año 2008 | Desarrollar los sistemas de gestión por aspecto ambiental identificado de acuerdo a la legislación aplicable. | Dentro de lo adelantado en el 2008 no se encuentran contemplados los procedimientos para el control y actualización del SGA. Se requiere considerar también el procedimiento para la revisión y actualización de la legislación aplicable. La documentación y registros no se realizan de la manera adecuada en toda la organización. |

| 4.2 Política ambiental | | | | |
|------------------------|---|---|---|---|
| 4 | <p>¿Existe una política ambiental y documentada? Esta política, está enmarcada en el alcance dado al sistema? Incluye compromiso con:</p> <p>Mejoramiento continuo del SGA y la presencia de la contaminación.</p> <p>Cumplimiento con la legislación ambiental aplicable y otros requisitos ambientales suscritos por la organización y relacionados con sus aspectos ambientales?</p> | <p>Si. Existe pero no en su versión definitiva. Contempla el mejoramiento continuo, el compromiso para reducir el impacto asociado a sus actividades, productos y servicios y hace mención al cumplimiento de la normativa.</p> | <p>Actualizarla y hacerla pública.</p> | <p>Al hacer la actualización de los datos existentes en la política elaborada en el 2008 se deben tener en consideración los procedimientos para la revisión de la legislación aplicable.</p> |
| 5 | <p>¿La política es apropiada a la naturaleza, escala e impacto ambiental de sus actividades, productos y servicios?</p> | <p>Si</p> | <p>Adaptarla a los cambios que se han presentado dentro de la organización.</p> | <p>Tener en cuenta el incremento o decremento de los visitantes por año en el último periodo y la generación de residuos asociados a su consumo. Emplear indicadores para el consumo de agua, energía, residuos y vertidos en aras de determinar la pertinencia de la política con las actividades, productos y servicios de la organización.</p> |
| 6 | <p>¿Esta política proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales?</p> | <p>Se tiene la política y los objetivos.</p> | <p>Establecer periodos de tiempo de revisión de la política y objetivos y metas ambientales.</p> | |
| 7 | <p>¿Esta política está documentada, se ha implementado y se mantiene?</p> | <p>Se documentó para el año 2008</p> | <p>Implementarla y actualizarla.</p> | |
| 8 | <p>¿Existe una práctica o procedimiento para comunicar ésta a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella? ¿Se sigue consistentemente?</p> | <p>No existe un plan o procedimiento para informar la política.</p> | <p>Diseñar y estandarizar el procedimiento de comunicación al personal</p> | |
| 9 | <p>¿Existe una práctica o procedimiento para tener esta política disponible al público? Se sigue consistentemente?</p> | <p>No existe un plan o procedimiento para informar la política.</p> | <p>Hacer pública la política ambiental, para que sea conocida y manejada por todos los empleados. Además para que los clientes, en este casos los visitantes del parque se den cuenta de la gestión que se está realizando.</p> | <p>Además de la publicación de la política, se sugiere la elaboración de una declaración ambiental de forma voluntaria, de manera que se tenga un carácter vinculante con el cumplimiento de la legislación.</p> |
| 10 | <p>¿La política es revisada periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario?</p> | <p>No se ha establecido periodos de tiempo para revisarla y actualizarla</p> | <p>La política deberá ser revisada cada 3 años como lo propone la ISO-14001, para definir si es necesaria o no su actualización.</p> | <p>La EMAS demanda la revisión anual de la política. Para eliminar las brechas con la normativa europea se podría hacer un análisis de la pertinencia de realizar la revisión anualmente según la naturaleza altamente dinámica o estática del ZC.</p> |

| 4.3 Planificación | | | | |
|----------------------------|---|---|---|--|
| 4.3.1 Aspectos ambientales | | | | |
| 11 | ¿Existe un procedimiento para identificar los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios de la organización sobre los cuales esta tenga control e influencia? | No existe | Definir procedimientos y personas encargadas de la identificación de dichos aspectos en las actividades que se realizan en el parque. | Asignar las responsabilidades es un requisito de la normativa. (Ver recomendaciones) |
| 12 | ¿Este procedimiento está enmarcado dentro del alcance definido para el SGA? | No existe | | |
| 13 | ¿Este procedimiento permite determinar la significancia de los aspectos ambientales, asociados a los aspectos identificados? | No existe | | Tomar como referencia la metodología empleada en el presente proyecto para determinar la criticidad de los aspectos ambientales. |
| 14 | ¿Se han identificado los aspectos ambientales de la organización y se ha determinado su importancia (significancia)? | Se han identificado en a lo largo de la planeación del SGA | Identificar la significancia e impacto en el zoológico. Establecer procedimiento de revisión continua | |
| 15 | Se ha documentado la información anterior y se mantiene actualizada | La información se encuentra documentada | Actualizar la información cuando sea necesario. Cada tres meses se deben realizar revisiones de la documentación. | Determinar el periodo máximo de almacenamiento de la documentación si no se encuentra en forma digital. (1 años sugerido) |
| 16 | ¿Se han considerado los aspectos ambientales relacionados con los impactos significativos para establecer, implementar y mantener el SGA? | Han sido considerados para la fase de planeación del SGA y para la construcción de los objetivos. | Relacionar los aspectos con los impactos significativos para establecer el SGA | |
| 17 | ¿El procedimiento es revisado periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario? | No | Definir procedimientos para revisar los aspectos e impactos. No se han establecido periodos de tiempo para realizar esta revisión. | |

| 4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos | | | | |
|---|--|--|---|--|
| 18 | <p>¿Existe un procedimiento para identificar y tener acceso a:</p> <p>Requisitos legales aplicables, y</p> <p>Otros requisitos que la organización suscriba (por ejemplo: requisitos corporativos, iniciativas voluntarias, requisitos de los clientes) los cuales estén relacionados a los aspectos ambientales de sus actividades productos y servicios?</p> | <p>Se han identificado los requisitos legales aplicables pero no existe un procedimiento establecido para su revisión y actualización.</p> | <p>Establecer procedimientos para identificarlos y tener acceso a los requisitos legales.</p> | |
| 19 | <p>¿El procedimiento permite determinar cómo se aplican los requisitos a sus aspectos ambientales?</p> | <p>No existe procedimiento</p> | | |
| 20 | <p>¿El procedimiento ha sido aplicado efectivamente?</p> | <p>No existe procedimiento</p> | | |
| 21 | <p>¿Los requisitos legales y otros requisitos identificados se han tenido en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su SGA?</p> | <p>La planeación del SGA se encuentra enmarcado bajo los principios de la WAZA. Se tienen en cuenta las disposiciones legales locales, departamentales y nacionales.</p> | <p>Actualizar en los documentos de planeación del SGA los requisitos legales vigentes.</p> | |
| 22 | <p>¿El procedimiento es periódicamente revisado? ¿Se actualiza cuando es necesario?</p> | | <p>Revisiones periódicas</p> | |

| 4.3.3 Objetivos, metas y programas | | | | |
|------------------------------------|--|---|---|--|
| 23 | ¿Se han establecido, implementado y mantenido objetivos y metas ambientales documentadas en los niveles y funciones pertinentes de la organización? | Se han establecido objetivos y metas ambientales en documentos. | Implementar los objetivos y metas. Actualizarlos | |
| 24 | ¿Los objetivos y metas ambientales definidos son medibles (cuando sea factible)? | | Proponer indicadores para la medición y control de los objetivos y metas. | |
| 25 | En su definición y revisiones posteriores, ¿se han considerado: Requisitos legales aplicables y otros requisitos suscritos por la organización. Impactos ambientales significativos Opciones tecnológicas Requisitos financieros Requisitos operacionales Requisitos comerciales Opiniones de las partes interesadas? | | No se han realizado revisiones posteriores a la construcción de los objetivos y metas. | |
| 26 | ¿Son consistentes con la política ambiental, incluido el compromiso con la prevención de la contaminación, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y los demás requisitos que la organización suscriba, sus aspectos ambientales significativos? | Están relacionados con la política ambiental. Tienen en cuenta el compromiso para mitigar la contaminación. | Definir que requisitos legales se cumplirían al mitigar los impactos. | |
| 27 | ¿Los objetivos y metas ambientales son revisados periódicamente? ¿son actualizados cuando es necesario? | | Revisión de los indicadores y metas. Proponer un periodo para la revisión de éstos. | |
| 28 | ¿Se ha establecido, implementado y mantenido uno o varios programas para alcanzar los objetivos y metas? | Propuestas de programas. | A pesar de existen las propuestas, estas no se han implementado. | |
| 29 | ¿Cada programa incluye o proporciona apropiadamente medios para su logro? ¿Designa responsabilidades en las funciones y niveles pertinentes de la organización? ¿Establece plazos consistentes a los objetivos y metas? | Los programas propuestos enuncian propuestas y herramientas para la gestión ambiental, como medición de la huella ecológica, huella hídrica y huella de carbono. En estas propuestas se describen el objetivo principal para realizarla y quienes son los responsables. | A pesar de designarse responsabilidades, y existir herramientas para trabajar en la gestión ambiental, estas no se han utilizado. | Se participó en el desarrollo de las propuestas, pero no hay evidencia de estas. |

| 4.4 Implementación y operación | | | | |
|--|---|--|--|--|
| 4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad | | | | |
| 30 | <p>¿La dirección de la organización se ha asegurado de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGA?</p> <p>¿Estos, consideran: Recursos humanos y las habilidades especializadas, Infraestructura de de la organización Recursos financieros y tecnológicos?</p> | <p>Especialistas de las diferentes áreas que tienen conciencia sobre el tema medioambiental han destinado recursos del presupuesto de dichas áreas para la planeación del SGA.</p> | <p>A pesar de necesitar especialistas en diferentes temas como lo son manejos de residuos sólidos, tratamiento de vertimientos, y manejo del recurso hídrico, no se han destinado recursos para constrarlos.</p> | |
| 31 | <p>¿Se han definido, documentado y comunicado las funciones, las responsabilidades y la autoridad para facilitar la gestión eficaz?</p> | <p>Se estableció para el año 2008 una junta para trabajar el SGA.</p> | <p>A raíz de los cambios en la dirección y en las áreas la junta se ha modificado, pero no ha sido actualizada.</p> | |
| 32 | <p>La alta dirección ha designado uno o varios representantes de la dirección quien independientemente de otras responsabilidades tenga definía sus funciones y responsabilidades para:</p> <p>Asegurar que el sistema de gestión ambiental se establece implementar y mantiene de acuerdo con los requisitos de la norma 14001.</p> <p>Informar sobre el desempeño del SGA a la alta dirección para su revisión incluyendo las recomendaciones para la mejora.</p> | <p>No hay un representante de la dirección para definir funciones y responsabilidades.</p> | <p>Para asegurar la continuidad del sistema de gestión se deben establecer personas que se responsabilicen de diferentes aspectos. Debe existir una junta del SGA, compuesta por: un responsable de la Alta Dirección, Responsable de las áreas involucradas, Especialistas (si son necesarios).</p> | |

| 4.4.2 competencia, formación y toma de conciencia | | | | |
|---|---|---|---|--|
| 33 | Se han identificado que personas (las cuales realicen tareas para la organización hoy su nombre) pueden potencialmente causar de uno o varios impactos ambientales significativos identificados? | No se han identificado | | |
| 34 | Es esta persona competente (tomando como base su educación, formación o experiencia adecuadas)? ¿Se mantienen registros asociados? | No se han identificado | | |
| 35 | Se han identificado en la necesidad de formación relacionadas con los aspectos ambientales y el SGA? | Se han realizado capacitaciones fallidas de personal. | Con el fin de garantizar que todas las personas que hacen parte de la FZC conozcan y participen en el mejoramiento y continuidad del SGA, es importante realizar capacitaciones sobre los temas medioambientales. Adicionalmente se debe destinar unos espacios para realizar reuniones o foros para informar al personal sobre aspectos significativos, objetivos y metas del sistema, indicadores y | |
| 36 | Será impartido la formación o se han emprendido las acciones necesarias para satisfacer las necesidades identificadas? ¿se mantiene los registros asociados? | No ha registros sobre los conocimientos adquiridos en las capacitaciones realizadas | | |
| 37 | ¿se ha establecido uno o varios procedimientos que haga que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre sean conscientes de: La importancia de la conformidad como su política, procedimientos y requisitos de su SGA Los aspectos ambientales significativos reales y potenciales de su trabajo y los beneficios ambientales del mejoramiento en el desempeño del personal Sus funciones y responsabilidades para alcanzar el cumplimiento con los requisitos de su SGA Las consecuencias potenciales de emplearse los procedimientos especificados | | Procedimientos que permitan concientizar a los empleados sobre la importancia del SGA y todo lo que este implica en una organización. | No se han establecido. Cada empleado ha empezado a tomar conciencia por cuenta propia. |

| 4.4.3 Comunicaciones | | | | |
|----------------------|---|---|--|--|
| 38 | <p>¿La organización a estableció un procedimiento para:</p> <p>Adelantar la comunicación interna entre las diferentes niveles y funciones de la organización</p> <p>La recepción, documentación y respuesta a las comunicaciones pertinentes de partes interesadas externas</p> | | Implementar procedimientos y herramientas para la comunicación, como foros y reuniones. | |
| 39 | ¿El procedimiento está implementando consistentemente? | No existe | | |
| 40 | ¿El procedimiento es revisado periódicamente? ¿se actualiza cuando es necesario? | No existe | | |
| 41 | ¿La organización ha documentado su decisión de comunicar o no externamente la información acerca de sus aspectos ambientales? | No se ha decidido si comunicar o no. | | La organización no ha decidido si comunicar o no la información acerca de sus aspectos ambientales, ya que considera que son temas muy delicados y sensibles para ser tratados públicamente. |
| 42 | Si la decisión ha sido comunicar la se han definido e implementado métodos para su realización? | | | |
| 4.4.4 Documentación | | | | |
| 43 | <p>La documentación del SGA incluye: La política objetivos y metas ambientales, Una descripción del alcance del SGA, Una descripción de los elementos principales del SGA, Una descripción de la interacción entre estos elementos, Una referencia clara a toda la documentación relacionada con el sistema, Los documentos, incluyendo los leyes los requeridos por la norma, y Los documentos incluyendo los registros determinados como necesarios para asegurar la eficiencia de la planificación, operación y control de los procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos</p> | <p>La documentación existente sobre la planeación del SGA incluye la política, objetivos y metas ambientales, descripción de los procesos que generan posibles impactos</p> | <p>Definir el alcance del SGA, las normas que lo acogen y demás desarrollo del sistema a mediano plazo. Adicionalmente debe documentar: 1. El Manual del SGA, donde se describen los componentes del SGA y los aspectos relevantes para la coordinación y el de actividades de gestión ambiental del zoológico, presentando así su funcionamiento general. 2. Los procedimientos del SGA, en estos documento se debe describir como deben ser realizadas las actividades o procesos para asegurar el funcionamiento del SGA, bajo lo que se exponga en el Manual. 3. Instrucciones técnicas del SGA, son documentos en los cuales se deben enunciar los requerimientos y requisitos para llevar a cabo las actividades descritas en los procedimientos, y así poder evaluarlas, 4. Formularios del SGA, en estos se lleva el control de las actividades, para evaluar si se realizan bajo lo establecido por el SGA.</p> | |

| 4.4.5 Control de documentos | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|
| 46 | Existen procedimientos para controlar los documentos del SGA? | No existen procedimientos. | Definir criterios para establecer controles sobre los documentos, para así detectar situaciones que no estén acorde con lo planteado por el SGA. | |
| 47 | Los documentos son/están: Aprobados con relación a su adecuación antes de su emisión, Revisados y actualizados cuando es necesario y aprobados nuevamente, Identificados con su estado de revisión actual y se les han identificado los cambios realizados, Disponibles en las versiones pertinentes en los puntos de uso, Identificados cuando son de origen externo y cuando son necesarios para la planificación y operación del SGA y controla su distribución | Los documentos no han sido aprobados para ser publicados. Todavía se encuentran en la fase de desarrollo y correcciones. | Desarrollar el documento final del SGA, que consolide toda la documentación necesaria para ser ejecutado. Estos documentos deben ir acompañados por revisiones periódicas, como máximo anuales, para identificar su eficiencia en la organización. | |
| 4.4.6 control operacional | | | | |
| 48 | La organización identificado planificado que las operaciones que están asociadas a los aspectos ambientales significativas identificados, en línea con la política los objetivos y las metas? | No se tienen identificados los flujos de los procesos, por ende no se han identificado las operaciones asociadas a los aspectos ambientales relacionados con la política, objetivos y metas. | Definir claramente cada uno de los procesos y operaciones que se realizan dentro de las instalaciones del zoológico. Esto es necesario para contruir el documento de Procedimientos del SGA | |
| 49 | La organización a estableció criterios operacionales en los procedimientos | No | Definir los criterios bajos los cuales debe operar el parque. Para esto es necesaria la construcción de indicadores, que permitan la evaluación del a situación de las actividades y procedimientos respecto a la gestión ambiental. | |
| 50 | La organización ha establecido, implementado y mantenido procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización? | No | | |
| | Se han comunicado adecuadamente los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores, incluyendo los contratistas? | No. | | |

| 4.5.1 seguimiento y medición | | | | |
|---------------------------------------|--|---|--|--|
| 51 | ¿La organización ha establecido procedimientos para hacer seguimiento y medición regularmente a las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente? | No existen procedimientos para hacer seguimiento a las operaciones | Establecer indicadores que permitan medir y por ende hacer seguimiento a las operaciones que generan impactos en el medio ambiente | |
| 52 | Los procedimientos incluyen requisitos relacionados con el registro de la información sobre: Desempeño, Controles operacionales aplicables, Conformidad con los aperitivos y metas definidos | No existen procedimientos | | |
| 53 | Los procedimientos son: Revisados periódicamente y actualizados cuando es necesario Implementados consistentemente | No existen procedimientos | | |
| 4.5.2 evaluación y cumplimiento legal | | | | |
| 54 | La organización ha establecido implementado y mantiene procedimientos documentados para la evaluación periódica el cumplimiento la legislación aplicable? | Existen documentos para la revisión del cumplimiento legible aplicable. | Estos no se actualizan constantemente. | |

| 4.5.3 no conformidad, acción correctiva y acción preventiva | | | | |
|---|--|---|---|--|
| 55 | Existen procedimientos para tratar las no conformidad reales y potenciales y tomar acciones correctivas y preventivas? | No existen procedimientos. | Desarrollar procedimientos que involucren mecanismos de evaluación de no conformidades, y que permitan la toma de acciones correctivas y preventivas. | |
| 56 | Estos procedimientos definen: La identificación y corrección de las no conformidades y la forma para tomar acciones para mitigar los impactos ambientales La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones que eviten que vuelvan a ocurrir La variación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia El registro de los resultados de las acciones preventivas y correctivas tomadas La revisión de la eficacia de las acciones preventivas y correctivas tomadas | No existen procedimientos. | | |
| 57 | El procedimiento ha sido: Revisado periódicamente actualizado cuando es necesario Implementado consistentemente? | No existen procedimientos. | | |
| 58 | Las acciones correctivas y preventivas han sido consistentes con la magnitud de los problemas y adecuadas para los impactos ambientales encontrados? | | | |
| 59 | Se incorporan los cambios en la documentación del SGA, derivado de las acciones correctivas y preventivas tomadas? | Existe documentación realizada para el año 2008 | Actualizar la información de acuerdo con los cambios que se han presentado en los últimos años, hasta el año presente. | |

| 4.6 revisión por la gerencia | | | | |
|------------------------------|--|---|---|--|
| 60 | La alta dirección revisa a intervalos definidos el SGA para asegurar que haya conveniencia, adecuación y eficacia continuas | No se han definido intervalos de tiempo para la futura evaluación del SGA. Pero es importante resaltar que la dirección si realiza revisiones a las áreas, respecto a temas de presupuesto y que en ocasiones intervienen con temas medioambientales. | Por encontrarse en la fase de planeación, es el momento indicado para definir los intervalos de revisión y evaluación del SGA, con el fin de cerciorarse que las operaciones se estén realizando eficientemente. | |
| 61 | Se conservan registros de las revisiones por la dirección? | No | Cuando se realizan revisiones, es necesario que toda la información encontrada, y todos los datos evaluados queden evidenciados en documentos escritos, para así en un futuro poder contrastar las mejoras, y si estas se han realizado o no. | |
| 62 | Las revisiones se han dirigido hacia la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el SGA? | No se han realizado revisiones. | | |
| 63 | Los resultados de las revisiones incluyen decisiones y acciones tomadas relacionados con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del SGA, coherentes con el compromiso de mejora continua? | No se han realizado revisiones. | | |

| | |
|---|---|
| Costo Estimado de la implemetación de los faltante | Costo de un especialista en el caso de la caracterización de los impactos ambientales (\$1,200,000 por impacto), Costo del personal de la FZC que debe encargarse de la implementación de los cambios (\$566,700), Costo de un auditor del SGA (\$70.000/hora), Costos de herramientas (Por determinar según actividad) |
| Tiempo estimado de la implementación de lo faltante | Entre 6 y 12 meses |

Al realizar la encuesta se evidenciaron diferentes situaciones en cada uno de los aspectos que en ésta se evaluaban, como:

- Requisitos generales: La organización no ha establecido, documentado, implementado, mantenido o mejorado un SGA de acuerdo con la norma ISO 14001, se puede decir que el zoológico se encuentra en la fase de planeación desde el año 2008. Por lo anterior debe definir documentos, requisitos legales, procedimientos y responsable para el presente año, para cada uno de los aspectos que se identifiquen dentro de la FZC, y garantizar la revisión periódica para así poder darle continuidad al sistema a implementar.

- Política Ambiental: Está en etapa de construcción. Faltan por establecer los canales comunicativos, su asequibilidad al público, frecuencia de revisiones y actualizaciones, ampliación del cumplimiento de la legislación vigente y los compromisos suscritos por la organización.
- Aspectos ambientales: No existe un procedimiento para identificar los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios de la organización sobre los cuales se tenga control o influencia. En el 2008 se adelantó una identificación de aspectos e impactos potenciales y reales, sin embargo a la fecha no existe una versión actualizada del documento ni se han establecido procedimientos que permitan hacer extensible la metodología empleada a periodos ulteriores.
- Requisitos legales y otros requisitos, objetivos, metas y programas: No existe un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba los cuales estén relacionados con los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios. La planeación del SGA se encuentra enmarcado bajo los 8 principios de sostenibilidad de la WAZA, en los cuales se especifican bajo qué estándares se debe trabajar para ser sostenible, lo que se relaciona directamente con algunos requisitos legales que la organización debe cumplir, revisar y actualizar para no incurrir en sanciones. Respecto a los objetivos y metas, se debe realizar el mismo tratamiento, ya que la FZC es una organización que presenta constantes cambios en su estructura, por lo que sus objetivos y metas ambientales deben estar sujetos a estos.
- Los programas con los que cuenta la FZC han sido propuestos por proyectos de grado de estudiantes de la Universidad Icesi de Cali, pero a pesar de su existencia, sólo algunos se han implementado, por lo que varios de estos se han desactualizado y por ende, en algunos casos, se han vuelto obsoletos para los cambios que se han presentado en la ésta.
- Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad: La dirección ha apoyado varios proyectos encaminados a hacer más rentable la ejecución de las actividades tanto económica como ambientalmente, sin embargo se carece de un marco de acción organizado dentro de los parámetros de la normatividad, y no cuenta con los recursos necesarios para llevar a cabo dichas actividades, dado que en ocasiones necesita de la ayuda externa, como un especialista para poder identificar aspectos e impactos en las actividades del parque.
- Competencia, formación y toma de conciencia, y comunicaciones: No se han realizado el proceso de identificación formal de los cargos con

mayor impacto potencial y real a nivel ambiental. Es por lo anterior que se hace necesaria la toma de conciencia del personal de la FZC se identificó que para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, es necesario que cada uno de estos conozcan las acciones que se están desarrollando en pro de éste. Por esta razón se hace necesario instruir a todos los empleados que hacen parte de la FZC sobre la importancia y beneficios que acarrea la implementación de un SGA, por lo que es importante destinar espacios como reuniones o foros, en los cuales la junta del SGA, pueda compartir los avances y resultados respecto a los objetivos y metas, y resolver dudas respecto a los temas de gestión desarrollados en el parque.

- Documentación: La documentación de los procesos es escasa o nula. El flujo de información se da de manera oral y segmentada, con escasa intercomunicación entre las áreas. Por lo que es necesario implementar una serie de documentos que permitan controlar la información sobre el SGA. Como el “Manual”, “Los Procedimientos” y “Las Instrucciones Técnicas” del SGA.³⁰
- Control de documentos: Etapa inexistente al no haber una documentación sobre la cual ejercer control. A pesar de esto, es necesario definir criterios para establecer controles sobre documentos, para así detectar situaciones que no coincidan con lo estipulado por el SGA.

6.6 REALIZAR BENCHMARKING CON EL ZOO AQUARIUM DE MADRID, LORO PARQUE DE TENERIFE Y PISCILAGO DE MELGAR, REFERENTE AL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

A partir del acercamiento que como visitante se tuvo a los parques zoológicos españoles del Loro Parque Tenerife y Zoo Aquarium de Madrid, se identificaron los diferentes sistemas de gestión en ellos existente y su funcionamiento. Teniendo en cuenta que el resultado de la aplicación de la lista de verificación arrojó como puntos prioritarios a tratar (dado su bajo estado de cumplimiento con respecto a la norma ISO 14001) la gestión de vertimientos y de residuos sólidos, se decidió ampliar la información en torno al agua (ciclo y tratamiento a los vertimientos generados) y a los RS (desde su separación in situ hasta la disposición a cargo de los gestores autorizados) para ver la viabilidad de ser adoptados e implementados en el zoológico de Cali tras una respectiva contextualización. Puesto que en la metodología del proyecto se establece como objetivo la propuesta de mejoras con base a los resultados obtenidos tras la aplicación de la lista, se expondrán las

³⁰ Declaración ambiental.

propuestas del grupo investigador el cual, en el desarrollo de las mismas identificó la necesidad de ampliar el benchmarking al Piscilago de Melgar dadas las grandes diferencias existentes en la legislación europea y la nacional con respecto al uso de tecnologías limpias y la responsabilidad de las fuentes generadoras en el tratamiento ulterior de los vertidos y residuos sólidos.

En el primer cuatrimestre del año 2012 se tuvo un acercamiento al Zoo Aquarium Madrid en calidad de visitante por lo cual la recopilación de evidencia fotográfica fue posible. Sin embargo, las regulaciones del zoológico madrileño impedían la realización de entrevistas al personal sin la previa autorización del personal administrativo del zoológico.

En aras de conseguir este permiso se estableció contacto con el departamento de Comunicaciones, pero la concertación de los permisos no fue posible en el periodo de tiempo de estancia en el país. Al no existir una declaración ambiental pública asequible con datos disponibles para el establecimiento de comparativos, se decidió ampliar el marco comparativo al Loro Parque de Tenerife, Puerto de La Cruz en las Islas Canarias, lugar al que también se dio un acercamiento en calidad de visitante pero el cual dispone, en conformidad con el reglamento EMAS, de una declaración ambiental pública.

La información disponible acerca de los sistemas de gestión a nivel de las comunidades españolas, los cuales son promovidos por los ayuntamientos respectivos, permitieron la identificación de modelos de gestión sostenibles y extrapolables en ciertos aspectos al contexto socio económico de Colombia, por lo que se tomaron algunos como marco de referencia para la propuesta de mejoras que logren fortalecer los procesos dentro del zoológico de Cali, haciendo posible la consolidación del SGA.

Caracterización de la situación actual de la Fundación Zoológica de Cali

Con la finalidad de conocer el estado actual de la Fundación Zoológica de Cali en términos de la implementación de programas de gestión encaminados al cuidado y aprovechamiento de sus recursos naturales no renovables y al control de los aspectos e impactos potenciales y reales derivados de sus actividades, se utilizó la herramienta de Matriz de Revisión Ambiental Inicial. Esta consta de una serie de preguntas orientadas a determinar el estado de cumplimiento de los diversos aspectos que se requieren en aras de consolidar un Sistema de Gestión Ambiental.

Dentro de su estructura se abarcó la gestión de residuos sólidos, vertimientos, agua, energía, suelo, energía disipada, cocinas y baños, residuos peligrosos, paisajes y áreas externas, mediciones iniciales y alternativas energéticas empleadas.

Para la implementación de la herramienta se contactó a los jefes de área quienes contestaron las preguntas a la luz de los procesos llevados a cabo bajo su dirección.

Se observó que el manejo del agua, la energía, cocinas y baños, paisajes y áreas externas y gestión del suelo, era similar a nivel del parque por lo cual los resultados obtenidos en estos aspectos se generalizaron para todo el zoológico. Por otro lado, la gestión de residuos sólidos, residuos hospitalarios y vertimientos variaba significativamente entre un área y otra, esto debido en gran parte a la exclusividad del manejo de los elementos en ciertas zonas, como es el caso de la Unidad de Bienestar Animal y los Residuos Hospitalarios ya que son los únicos que manipulan materiales de esta naturaleza. De igual forma los impactos asociados a vertimientos eran consecuentes de las exhibiciones con cuerpos de agua más voluminosos, siendo mínima la generación de vertimientos en las áreas con uso escaso o limitado de agua.

Algunas de las respuestas obtenidas al hacer uso de la lista eran descriptivas y/o cuantificables mientras otras eran abiertas y buscaban la ampliación en detalle del funcionamiento de determinado ítem. En aras de obtener un porcentaje de cumplimiento de los requerimientos para la implantación del SGA, se tomaron los datos medibles y se definió el estado de cada gestión mencionada.

Los resultados consolidados tras la aplicación de la lista se mostrarán a continuación:

NOTA: Pese a haber respondido a las preguntas de la lista, la información otorgado por el departamento eléctrico se tomó como referencia para definir el estado de cumplimiento de la energía en las todas las áreas, la razón por lo cual no aparece una columna específica haciendo alusión a los arrojado en su respecto por la lista.

| | ACUARIO | SALUD | EXHIBICIONES | COCINAS Y BAÑOS | MANTENIMIENTO | PROMEDIO DE CUMPLIMIENTO |
|-----------------------------|---------|-------|--------------|-----------------|---------------|--------------------------|
| Gestión de Residuos Sólidos | 50% | 0% | 0% | 33% | 17% | 20% |
| Gestión del Suelo | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% | 50% |
| Gestión del Agua | 63% | 50% | 38% | 50% | 63% | 53% |
| Energía | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% | 80% |
| Gestión de Vertimientos | 25% | 0% | 0% | 0% | 0% | 5% |

Ilustración 2. Tabla de Cumplimiento de la RAI. Fuente: Los Autores

Se identificaron la gestión de Residuos Sólidos y la gestión de Vertimientos como los principales puntos a mejorar dado su bajo estado de cumplimiento en las diferentes áreas.

Para mitigar el impacto asociado la GRS el zoológico ha tomado a lo largo del tiempo diferentes acciones tales como la implementación de contenedores de diferentes colores para propiciar la separación in situ, la separación de residuos peligrosos en las áreas que hacen parte de la UBA, y el aprovechamiento de los residuos reciclables por parte de los empleados de la fundación. A pesar de esto no se ven resultados significativos a la hora realizar revisiones a los contenedores y residuos en su disposición final. Por otro lado, se ha identificado que se genera una importante cantidad de residuos aprovechables, por la recompra de materiales. Dichos residuos no han sido cuantificados, por lo que en ocasiones no se cuentan en el inventario, y por ende no son aprovechados.

Con relación a los vertimientos, no se ha implementado ninguna medida correctora y se desconocen al momento los puntos de descarga directa al río, tanto en número como en aporte.

Partiendo de la información recolectada acerca del estado actual y las acciones previas implementadas para mitigar el impacto ambiental asociado a las actividades, se realizó una propuesta de programa la gestión de Vertimientos y la GRS, incluyendo dentro de estos propuestas de mejoras con miras a lograr el cumplimiento de los estándares exigidos por la legislación colombiana para la consolidación del SGA.

Gestión de Vertimientos

La metodología que se empleará a continuación consiste en:

- 1. Reconocer puntualmente la legislación aplicable a la gestión de vertimientos*
- 2. Enunciar la entradas y salidas del sistema y definir el plan de acciones para controlar, reducir o eliminar sus impactos potenciales y reales sobre el entorno*
- 3. Exponer las propuestas de mejora con el enfoque a vertimientos y a residuos. Para lo primero se hará una comparación entre el circuito de agua del LP y el de ZC para determinar en qué medida es ajustable a las condiciones de funcionamiento del parque local. Luego se evaluarán que equipos son útiles para lograr los cometidos más adelante descritos. Para determinar qué tipo de equipos se visitó la CVC Palmira y para ver su viabilidad económica se hizo una simulación de los flujos de caja esperados y se evaluaron los resultados financieramente.*

Requerimientos de la autoridad ambiental

En torno a la gestión de vertidos existen a nivel nacional las siguientes normativas:

Decreto 1594 de 1984 que habla sobre el uso del agua y las condiciones para su vertimiento en los cuerpos hídricos.

Resolución 1074 de 1997 en la cual se establecen estándares ambientales relacionados a los vertidos.

Resolución 3180 de 2008 Formulario Único De Registro De Vertidos.

En el Decreto 1594/84 se establece ciertas regulaciones que se relacionan con los vertidos del parque tales como:

Art. 61. El cual prohíbe la inyección de residuos líquidos en acuíferos.

Art. 63. En el que se permite la infiltración de residuos líquidos siempre y cuando no afecten la calidad del agua del acuífero al punto de impedir sus usos actuales potenciales.

Art. 67. Donde se estipula que se descontarán las cargas de los contaminantes existentes en el punto de captación de cada usuario cuando la captación y la descarga se realicen en un mismo cuerpo de agua.

Art. 72. Donde según las características del cuerpo receptor y el vertimiento, la EMAR decidirá las normas de control debidas.

Diagrama de Proceso

La FZC maneja 3 tipos de agua en sus instalaciones. Una proveniente de la red de suministro de EMCALI, otra proveniente del agua de planta propia y otra de agua cruda captada del río. Tras su utilización dentro de los diferentes procesos llevados a cabo dentro de la planta física del parque, los vertidos líquidos son descargados nuevamente en el Río sin ser sometidos a ningún tipo de tratamiento o medición que permita determinar la calidad de las aguas salientes.

Puesto que a la fecha no se han identificado los focos de vertidos ni se han diseñado indicadores a su respecto para determinar el impacto potencial y real de la carga contaminante, se procedió a realizar un diagrama de proceso con el fin de hacer la caracterización de los vertimientos generados identificando los principales focos emisores.

Dentro de los hallazgos de este diagrama se encontró que pese a que la naturaleza de muchas de las descargas no es nociva per se, al encontrarse en altas concentraciones puede alterar la estabilidad de los ecosistemas existentes en el medio circundante.

En el caso particular de los acuarios, al ser tan numerosas ciertas especies contenidas dentro de los estanques, la identificación de restos de entidades animales o su remoción resulta de suma dificultad por lo cual estos restos pasan como carga orgánica a las aguas residuales, devueltas al cauce del Río Cali.

El diagrama de proceso realizado fue el siguiente:

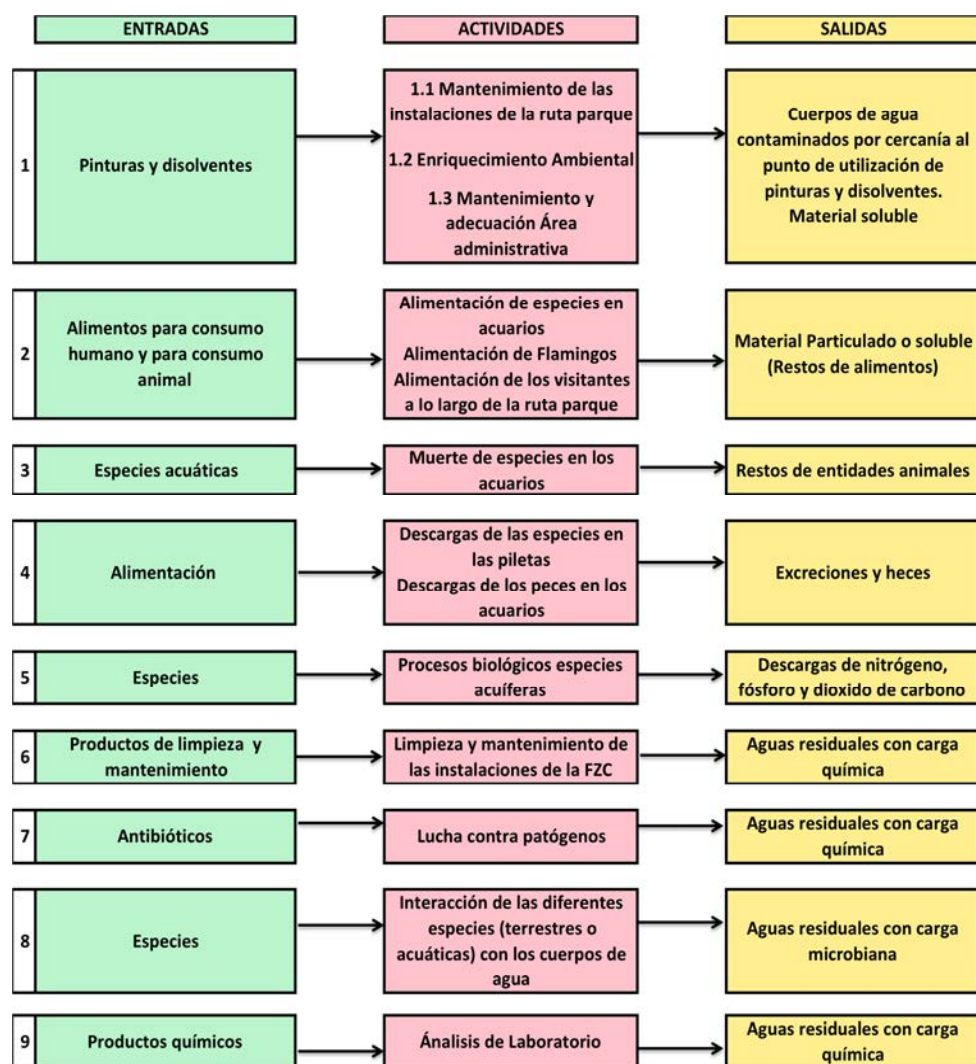


Ilustración 3. Diagrama de Proceso de vertimientos. Fuente: Los Autores

Plan de Acción

El objetivo general del zoológico es ejecutar prácticas ambientales sostenibles que minimicen los impactos al medio ambiente. Con el fin de lograr esto se han de trazar objetivos específicos que garanticen la sustentabilidad de las actividades del parque. Dentro de ellos se encuentran:

Plan: Diseño e implementación de la gestión de Vertimientos

Objetivo: Identificar las actividades y focos emisores de vertidos en aras de controlar y reducir la carga contaminante emitida al río Cali, garantizando una calidad mayor de las aguas y permitiendo su usabilidad por parte de los demás miembros de la comunidad al no comprometer sus usos potenciales.

Propuesta de Programa:

- Para el primer semestre del año 2013 identificar los puntos de generación de aguas residuales que se descargan directamente al río.
- Para ese mismo periodo y tras la consecución de la primera meta, caracterizar la calidad de las aguas vertidas al río haciendo uso de los indicadores pertinentes.
- Comparar la calidad del agua saliente de la fundación con los parámetros legales vigentes.
- Determinar la frecuencia de medición y evaluar alternativas para la minimización de los vertimientos y mejora de su calidad a la salida del sistema.
- Promover la gestión del cambio a nivel del personal para dar soporte al programa a implementar.

Recursos requeridos para la implementación del programa:

- Personal
- Implementos de medición de la calidad de las aguas
- Análisis de muestras de laboratorio
- Implementación de acciones correctivas y preventivas para el control de la calidad de las aguas

Capacitación

Para conocer cuál era el grado de manejo y conocimiento del personal con relación al manejo de los vertidos, el impacto asociado a la realización de sus labores y la importancia de cumplir con lo estipulado en el perfil de su cargo, se diseñó una encuesta. Ver anexo E.

Dado que la gestión de vertidos es inexistente en el momento y contando con los resultados obtenidos de la encuesta, se identificó la necesidad de realizar cambios en el manejo actual por lo que se sugiere implementar una gestión del cambio, la cual funciona bajo el siguiente diagrama de flujo:

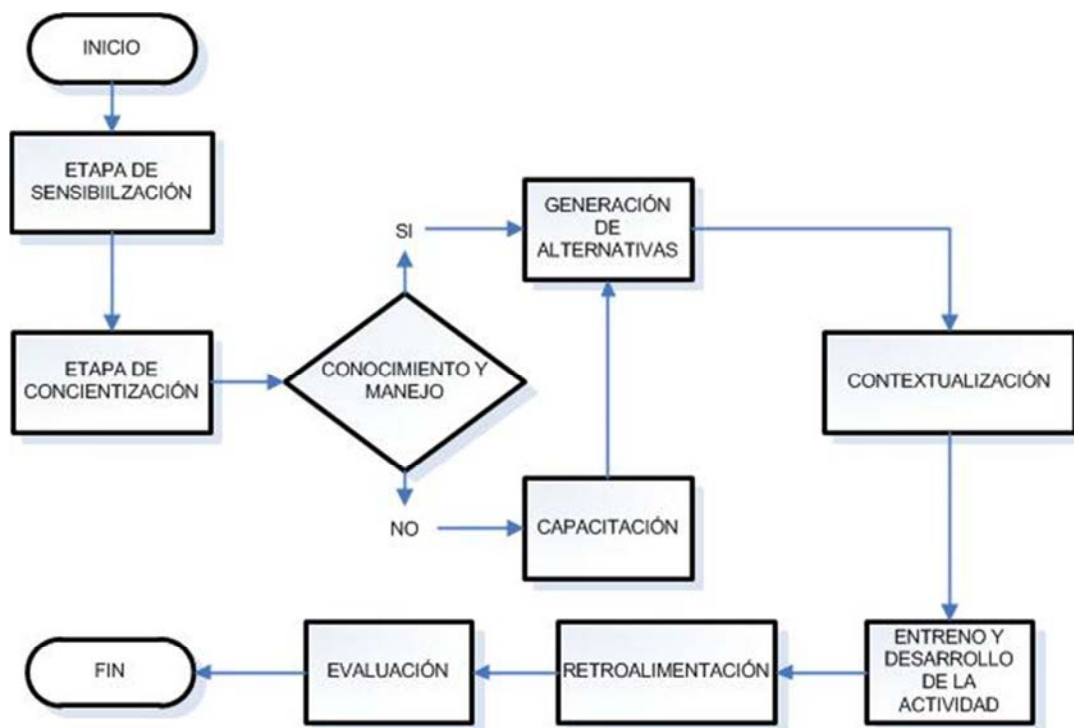


Ilustración 4. Diagrama de Flujo de gestión del cambio. Fuente: Los Autores

La brecha que se pretende acortar es la de competencia, formación y toma de conciencia. Para ello se propone un programa de capacitación del personal en cabeza de un experto en el tema el cual presente la siguiente estructura:

Contenido:

Sensibilización acerca del impacto asociado a los vertidos generados

Mantenimiento Preventivo de espacios y equipos empleados en la disposición final de los vertidos

Estrategias de aprovechamiento de aguas dentro de exhibiciones

Métodos de disposición de los vertidos

Los costos de ejecución del programa varían en función de las jornadas estimándose como presupuesto base \$170.000 COP para una jornada de un día. Para reforzar los contenidos se deberá hacer seguimiento a las labores del personal.

La asignación de las responsabilidades a criterio del grupo investigador se define en la siguiente tabla:

| | | | |
|---------------|----------------|-----------------|----------------|
| R=Responsable | S= Supervisión | C= Colaboración | I= Información |
|---------------|----------------|-----------------|----------------|

| | | Mnados Inferiores | Jefe de área | Personal Administrativo | Directora |
|--------------------|---|-------------------|--------------|-------------------------|-----------|
| Gestión del cambio | Identificar las necesidades de sensibilización | I | R | | |
| | Identificar las necesidades de formación | I | R | | |
| | Definir contenido de la sensibilización y programas de formación | | R | | S |
| | Disposición de los recursos para la sensibilización y la formación | | C | | R |
| | Comprobación de la efectividad de las medidas adoptadas | C | R | | |
| | Recopilación de la información y documentación de la metodología y resultados | C | R | | |

Propuesta de Mejoramiento para la Gestión de Vertimientos

El parque se divide en 2 zonas. Una de estas se encuentra en un nivel más alto que el colector de aguas de EMCALI de forma que todos los vertimientos se logran canalizar hasta este foco. Sin embargo la otra zona al estar en un nivel más bajo, imposibilita la conducción de los vertidos generados hacia el colector, convirtiéndose en un foco de emisión incontrolado de vertidos hacia piletas, lagos, suelo y el río.

Se carece de analíticas de parámetros de salida de los vertidos tanto de aguas como de suelo, por lo cual se especula la naturaleza de estos a partir de las actividades que les dan origen. Los datos correspondientes al contenido de

materia orgánica, carga parasitaria o concentración química son inexistentes al momento de la elaboración de este documento.

En el parque se desconoce los puntos de vertimientos directos al río y las fuentes de origen puntuales. En aras de determinar cuáles son los focos emisores potencialmente más significativos, se identificaron las exhibiciones teniendo en cuenta su volumen.

Dentro de los resultados de la RAI se encontró que el 40% del agua utilizada en el parque es de EMCALI, otro 40% corresponde a planta y el 20% restante es agua cruda del río.

En un principio el funcionamiento de los cuerpos de agua se da con agua de planta, sin embargo en el momento en que los tanques de planta se vacían, se utiliza agua proveniente de EMCALI mientras se procede al respectivo llenado de estos tanques. Teniendo en cuenta esta información suministrada, se estimó en consumo de agua y el costo asociado para los cuerpos de agua más significativos.

| EXHIBICIONES CON MAYOR CONSUMO DE AGUA | | | | | | |
|--|---------------------------------------|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Exhibición | Volumen de agua de la exhibición (m3) | Cambio de agua/ mes | Cargo EMCALI (pesos/m3) | Costo Mensual EMCALI | Cargo Planta FZC | Costo Mensual Planta |
| Acuario Agua Salada | 22710 | 4 | \$ 1.254 | \$ 45.572.248 | \$ 53 | \$ 39.099 |
| Acuario Agua Dulce | 132475 | 4 | \$ 1.254 | \$ 265.838.112 | \$ 53 | \$ 214.723 |
| Chigüiros | 595,93 | 30 | \$ 1.254 | \$ 8.968.913 | \$ 53 | \$ 9.914 |
| Tortugario R6 | 266,93 | 3 | \$ 1.254 | \$ 401.737 | \$ 53 | \$ 3.083 |
| Aviario | 228,59 | 2 | \$ 1.254 | \$ 229.356 | \$ 53 | \$ 2.945 |
| Tortugario R4 | 195,04 | 3 | \$ 1.254 | \$ 293.541 | \$ 53 | \$ 2.997 |

Ilustración 5. Exhibiciones con mayor consumo de agua. Fuente: Los Autores

A partir del benchmarking con el Loro parque de Tenerife y el Zoo Aquarium de Madrid, se lograron identificar ciertos puntos susceptibles de mejora en lo relativo al diseño e implementación de la gestión de vertimientos. Para la realización de esta comparación se tuvieron en cuenta diversos criterios para establecer la pertinencia de la misma. En una primera instancia se centró el análisis en los parámetros del Loro Parque.

A continuación se muestra una tabla comparativa entre ambas parques zoológicos:

| | Zoológico de Cali | Loro Parque de Tenerife | |
|---|--------------------------------|-------------------------|-----------|
| 1 | Número de empleados | 150 | 400 |
| 2 | Área de extensión (He) | 9 | 14 |
| 3 | Consumo anual de agua (m3) | 20.242 | 189.633 |
| | Consumo de agua per capita | | |
| 4 | (m3/visitante) | 0,050605 | 0,189633 |
| 5 | Número de especies Aprox. | 233 | 300 |
| 6 | Promedio de visitantes anuales | 400.000 | 1.000.000 |

Tabla 4. Tabla comparativa del LP y ZC.

De lo anterior se puede concluir que existe una diferencia muy significativa frente al consumo per cápita entre un parque y otro, lo cual hace inviable una comparación en términos de impacto. Sin embargo se enfocó la finalidad del benchmarking hacia la gestión de vertimientos y la forma en que se manejan los circuitos de agua.

Las diferencias encontradas más significativas para fundamentar la toma de esta decisión fueron:

Tamaño de los parques: El Loro Parque tiene 13,5 hectáreas de tierra dispuestas para su funcionamiento. El zoológico de Cali por su parte dispone de 9 hectáreas. La diferencia en las proporciones se tuvo en cuenta en el momento de determinar el impacto potencial esperado de los vertimientos locales.

Actividades y Exhibiciones: Existen diferencias significativas en la naturaleza de las actividades llevadas a cabo dentro de los parques y los tipos de exhibiciones en ellos encontrados. Para este caso particular se fijó la atención en los cuerpos de agua con volúmenes relevantes partiendo de la relación directamente proporcional existente entre estas necesidades de agua y los vertimientos generados. La demanda hídrica es muy superior en el Loro Parque puesto que tienen acuarios de mayor extensión, piscinas para delfines, leones marinos y orcas. Frente a este respecto se tomó como punto de referencia la gestión de las aguas dependiendo de su tipo (dulce o salada), el circuito que describe su ciclo de vida y la medición de los parámetros de entrada y salida de estas en el sistema.

Uso de tecnologías limpias: dada su ubicación geográfica y las necesidad hídrica a esta asociada, el LP genera potencia eléctrica a partir de la planta de energía fotovoltaica y sacia sus necesidades hídricas de funcionamiento interno mediante las plantas desalinizadoras y depuradoras. La FZC no cuenta con sistemas de esta índole por lo que se evaluarán alternativas que permitan una reducción del consumo del recurso sin incurrir en los costes de implementación de este tipo de tecnologías.

Oportunidades de Mejora

Con relación a la gestión de vertimientos se identificó el circuito de agua como el punto crítico sobre el cual se deben emprender acciones para mitigar el impacto generado. Se tomó como modelo de gestión del agua el Loro Parque, reconocido globalmente por su sostenibilidad y siendo su circuito cerrado casi en su totalidad. La finalidad es reacondicionar el modelo existente por medio de la implementación de alternativas tecnológicas que permitan alargar el ciclo de vida de las aguas dentro de los cuerpos que las contienen, reduciendo la frecuencia de cambios actual, mejorando la calidad de salida de las aguas residuales y la calidad de vida de las especies que habitan el parque, los ecosistemas circundantes y la población de la ciudad de Cali que hace uso directo o indirecto del caudal del afluente.

Circuito de Agua Loro Parque

El circuito de agua del LP, identificado a partir de la Declaración Ambiental del 2010 es el que sigue:

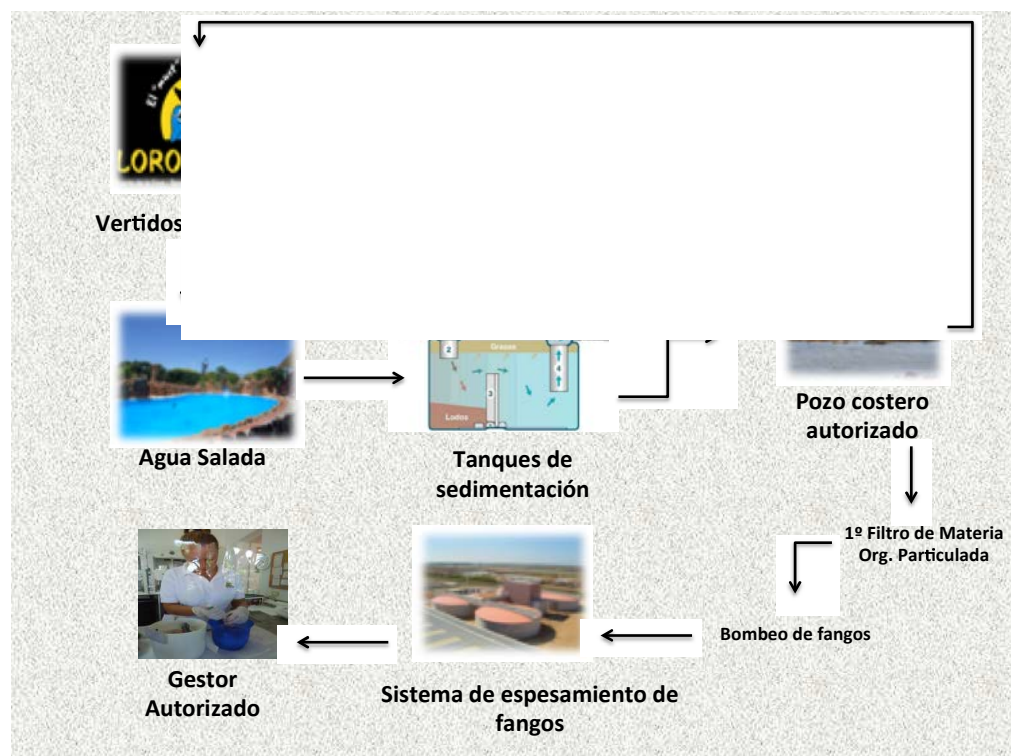


Ilustración 6. Circuito de Agua LP. Fuente: Los Autores

Los vertimientos generados por el LP proveniente de los cuerpos de agua dulce y agua salada. Los mayores aportes corresponden a:

Acuario: Cuenta con doce exhibiciones temáticas y con un volumen de 1'200.000 litros de agua de mar captada del Océano Atlántico para cuyo mantenimiento emplean sistemas de filtración de última tecnología.³¹ Los acuarios de agua dulce se abastecen de las aguas provenientes de los tratamientos de desalación en los cuales se utilizan sistemas de osmosis inversa.



OrcaOcean: Tiene un perímetro de 120 metros, 12 metros de profundidad y 22 millones de litros de agua salada captada del Océano Atlántico. Cuenta con 5 orcas de Gibraltar.



Delfinario: Cuenta con siete millones de litros de agua de mar y alberga nueve especies (delfines mulares).

³¹ Loro Parque "El Must de Canarias" Loro Parque S.A 2011. Pág. 51.



Planet Penguin: Se producen 12 toneladas de nieve diarias para la adecuación del ambiente a 21°C.



Leones Marinos:



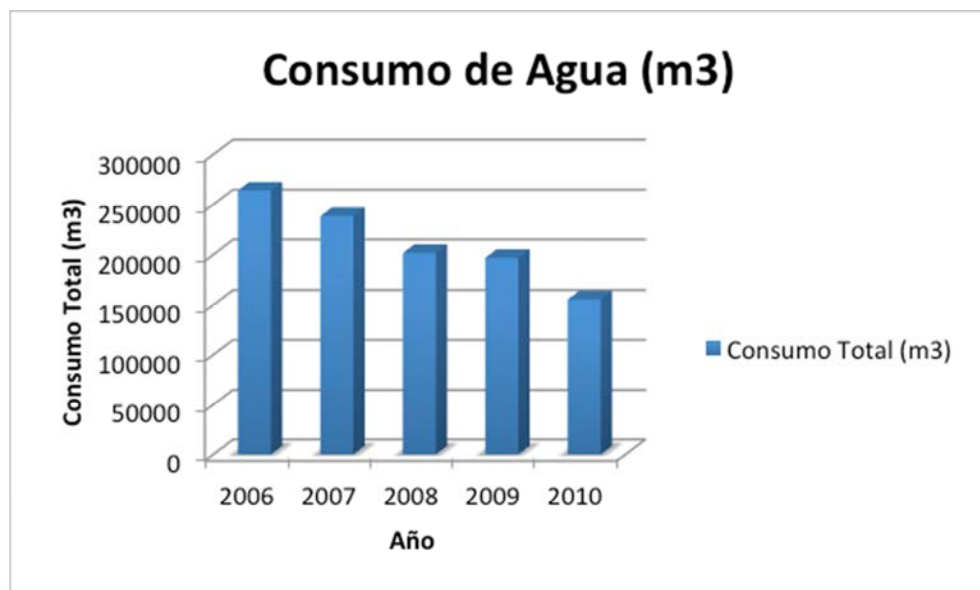


Ilustración 7: Consumo de Agua. Loro Parque³²

| Consumo de Agua | | | | | |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Parámetro | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Consumo Total (m3) | 264110 | 238147 | 201705 | 196832 | 155576 |

Tabla 5: Consumo de Agua. Loro Parque³³

La ampliación acerca del uso de depuradora y desaladora para saciar la demanda interna de agua se puede encontrar en el Anexo D.

Además del agua tratada para funcionamiento interno, el LP compra agua a proveedores de la región. Los datos representados por la tabla anterior muestran la compra de agua a nivel de la organización, determinando así un consumo de agua per capita de

Como lo muestra el circuito de agua del LP, el agua dulce es conducida hacia la red de saneamiento. Tras ser sometida a los respectivos tratamientos el agua puede ser reutilizada. De acuerdo con los datos recolectados de producción, consumo y facturación de agua, se estima que la recirculación de las aguas deja un porcentaje de reutilización que oscila alrededor del 42%.

³² Declaración Ambiental Loro Parque 2010.

³³ Ibid.: p 35

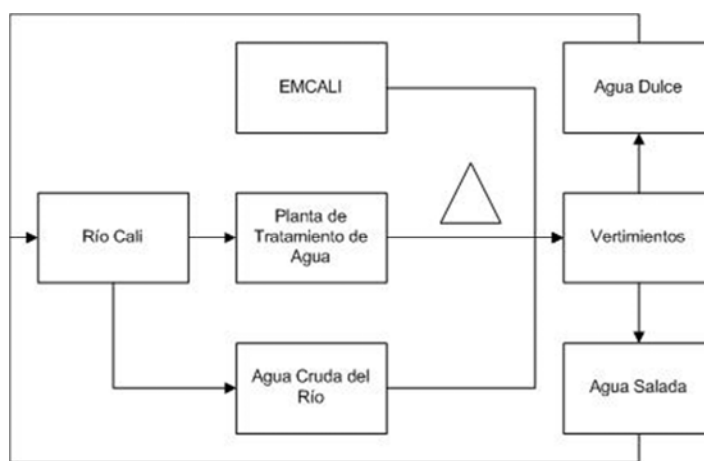
Circuito de Agua Fundación Zoológica de Cali

La FZC maneja 3 tipos de agua en sus instalaciones. Una proveniente de la red de suministro de EMCALI, otra proveniente del agua de planta propia y otra de agua cruda extraída del río. Además de las anteriores, en el área de Acuarios se manipula agua salada.

Dependiendo de la zona en la que se de la actividad originadora del vertimiento (por encima o por debajo del colector de aguas), las fracciones ya utilizadas se direccionan hacia el colector o hacia suelos y río. La cantidad de puntos de vertimiento al río se desconocen al igual que las características de salida de los vertimientos y su caudal.

Debido a las diferencias existentes en la ubicación geográfica, las necesidades hídricas entre el LP y la FZC difieren en gran medida. Al estar rodeado por el río Cali, el zoológico local capta aguas de su caudal para el desarrollo de sus actividades. No se precisan plantas de desalinización pues los cuerpos de agua salada no son característicos de la zona y se cuenta con una planta de tratamiento de agua en funcionamiento y otra en etapa de implementación. De acuerdo a los datos sustraídos de la Huella del Agua³⁴, el costo asociado al funcionamiento de la planta no está estimado objetivamente teniendo en cuenta el impacto generado en los ecosistemas aledaños por la captación de aguas, este se calcula de acuerdo al costo que representan los trabajadores encargados de operar las plantas.

Como se expreso anteriormente, el zoológico se abastece de tres tipos de agua diferentes. La descripción del flujo del agua consecuente de las actividades de la fundación sigue el patrón descrito:



³⁴ Huella del Agua. Trabajo de grado 2011. Universidad Icesi

Ilustración 8. Circuito de Agua FZC. Fuente: Los autores

Dentro de la organización no se da el aprovechamiento de las aguas residuales. Los circuitos de agua difieren en que en el parque local no se tratan los vertidos generados, haciendo descargas con alta concentración de materia orgánica cuyo impacto en los ecosistemas no se ha estimado. De allí a que se considere el ciclo abierto pues la calidad de las aguas depositadas tras su utilización altera la calidad del río y los parámetros de entrada del sistema de agua de la FZC. Esta situación tiene implicaciones tanto para el funcionamiento interno del parque como para las comunidades aledañas cuyo asentamiento ha incrementado en los últimos años por lo cual se considera un aspecto de singular importancia sobre el cual se debe versar la atención.

El consumo de agua durante el año 2011 fue el siguiente:

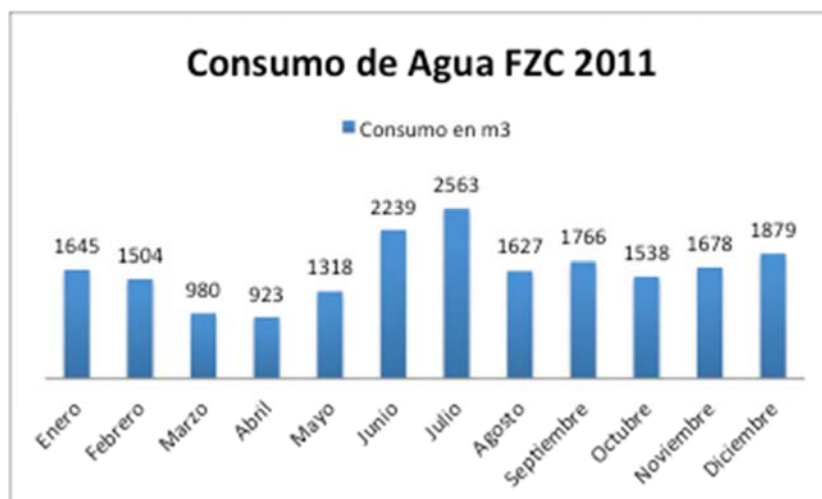


Ilustración 9: Consumo de Agua FZC 2011. ³⁵

Además de las descargas directas desde las exhibiciones al río, existen lixiviaciones que descargan en el suelo. No se ha realizado un estudio de la zona dispuesta para la recolección de los desechos por parte del gestor autorizado de modo que se pueda conocer la capacidad de carga de suelo y estimar así con la pluviometría y la evapotranspiración potencial, que porcentaje de los lixiviados es absorbido por el suelo y que porcentaje es susceptible de ser arrastrado por escorrentía.

³⁵ MUÑOZ MOYA, Martha Lucía y SERNA SALCEDO, Laura Alejandra. Diseño de herramienta para la determinación de la huella del agua en el área de exhibiciones de la Fundación Zoológica de Cali. Trabajo de Grado Ingeniería Industrial. Cali: Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial. 2012.

La fundación dentro de sus actividades de mantenimiento de exhibiciones y acuario realiza cambio de aguas de piletas con una determinada frecuencia según la necesidad. A continuación se presenta la tabla con la recopilación de los consumos y las frecuencias de cambio actuales.

| EXHIBICIONES CON MAYOR CONSUMO DE AGUA | | | | | | |
|--|--|---------------------|-------------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| Exhibición | Volumen de agua consumido por exhibición mensualmente (m3) | Cambio de agua/ mes | Cargo EMCALI (pesos/m3) | Costo Mensual EMCALI | Cargo Planta FZC | Costo Mensual Planta |
| Acuario Agua Salada | 22710 | 4 | \$ 1.254 | \$ 45.572.248 | \$ 53 | \$ 39.099 |
| Acuario Agua Dulce | 132475 | 4 | \$ 1.254 | \$ 265.838.112 | \$ 53 | \$ 214.723 |
| Chigüiros | 595,93 | 30 | \$ 1.254 | \$ 8.968.913 | \$ 53 | \$ 9.914 |
| Tortugario R6 | 266,93 | 3 | \$ 1.254 | \$ 401.737 | \$ 53 | \$ 3.083 |
| Aviario | 228,59 | 2 | \$ 1.254 | \$ 229.356 | \$ 53 | \$ 2.945 |
| Tortugario R4 | 195,04 | 3 | \$ 1.254 | \$ 293.541 | \$ 53 | \$ 2.997 |

Tabla 6. Exhiciones con mayor consumo de agua y frecuencia de cambio. Fuente: Los autores.³⁶

Dentro de las exhibiciones con cuerpos de agua significativos se observa el siguiente patrón de limpieza:

| Exhibición | Frecuencia de limpieza y llenado por semana | Utilización de filtros |
|------------------------|---|------------------------|
| 1 Tortugario | | |
| 2 R1 | 3 | x |
| 3 R2 | 3 | x |
| 4 R3 | 3 | ✓ |
| 5 R4 | 3 | ✓ |
| 6 R5 | 3 | x |
| 7 R6 | 3 | x |
| 8 R7 | 3 | ✓ |
| 9 Nutria de Río | 2 | x |
| 10 Nutria Gigante | 0,25 | x |
| 11 Caimanes y babillas | 1 | x |
| 12 Oso pardo | 1 | x |
| 13 Oso de anteojos | 1 | x |
| 14 Oso americano | 1 | x |
| 15 Chigüiros | 7 | x |
| 16 Tigres | 1 | x |
| 17 Cusumbo | 1 | x |
| 18 Dantas | 2 | x |
| 19 Aviario | 2 | x |
| 20 Flamencos | 7 | x |
| 21 Mariposario | 1 | x |
| 22 Acuarios | 1 | |

Ilustración 10. Frecuencia de cambios de agua. Fuente: Los Autores

³⁶ Basada en MUÑOZ MOYA, Martha Lucia y SERNA SALCEDO, Laura Alejandra. Diseño de herramienta para la determinación de la huella del agua en el área de exhibiciones de la Fundación Zoológica de Cali. Trabajo de Grado Ingeniería Industrial. Cali: Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial. 2012.

Con base en estas frecuencias de cambio de los cuerpos de agua en exhibiciones y acuarios y teniendo en cuenta el volumen comprometido en estos, se consideraron 2 propuestas en aras de reducir el consumo de agua por medio del alargamiento del ciclo de vida de esta dentro de las piletas y acuarios: un tratamiento de ozonificación y uno de filtros de medio granular.

Para cada una de las propuestas planteadas se llevó a cabo un análisis financiero con el fin de ver la viabilidad económica de la implementación y fundamentar la toma de la decisión en los datos arrojados, contrastando los escenarios para definir el mejor.

Se tuvo en cuenta que el consumo de agua, el de energía y el ahorro potencial esperado por los equipos no se comportaban de manera determinística, por lo cual por medio de una simulación de Montecarlo se trataron estos valores.

Alternativa A: No implementar ninguna mejora

Las limitaciones en términos de presupuesto, el costo asociado al montaje y mantenimiento de alguna propuesta de mejora que involucre la compra de equipos de producción más limpia y el hecho de que a nivel legal no se haya hecho ningún señalamiento por los vertimientos realizados por la Fundación Zoológica hacen posible que se contemple el escenario de no emprender acción de mejoramiento alguna. Sin embargo, los impactos ambientales no estimados seguirían generándose, comprometiendo la calidad de las aguas de la ciudad y sus usos potenciales. Los costos indirectos de esta alternativa se contemplan en la AHP anexo F.

| Año | Total |
|------------|---------------|
| 0 | \$ 0 |
| 1 | \$ 32.266.231 |
| 2 | \$ 32.354.385 |
| 3 | \$ 31.958.224 |
| 4 | \$ 32.811.838 |
| 5 | \$ 32.517.605 |

| | |
|------------|-------------------|
| VPN | \$ 111.531.442,07 |
|------------|-------------------|

El valor del VPN sugiere la viabilidad de mantener las operaciones bajos los parámetros actuales. Sin embargo como se explicó previamente, los impactos

asociados contradicen los principios de sostenibilidad que deben regir a los parques zoológicos según la WAZA, razón por la cual se prosigue con la examinación de escenarios alternos que permitan una mayor coherencia con la política organizacional.

Además, teniendo en cuenta la normativa, los entes reguladores podrán imponer sanciones hasta de cien millones de pesos por incumplimiento con los requisitos estipulados, lo cual tendría un impacto altamente negativo en el valor obtenido de VPN.

Como no se realizó ninguna inversión inicial, no hay cálculos correspondientes al periodo de pago descontado.

Alternativa B: Tratamiento de Ozonización

El ozono es un gas que dada su inestabilidad debe ser producido in situ mediante el uso de generadores. La infraestructura necesaria para su funcionamiento consta de un ozonizador, un contactor y un destructor del oxígeno liberado.

Objetivo: Desinfección del agua para su reutilización.

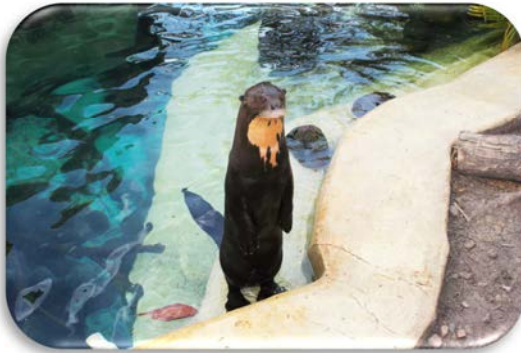
Beneficios Asociados: Están relacionados con la gran capacidad de oxidar la materia orgánica, eliminar características organolépticas indeseadas (olor, sabor, estética), degradar algunos compuestos químicos nocivos para el bienestar de la flora, fauna y asentamientos humanos y su gran eficiencia para aniquilar bacterias y virus.

Resultado esperado: Reducción de la frecuencia de cambios de agua, disminuyendo la cantidad de vertidos al río, mejorando la calidad de los cuerpos de agua dentro de las exhibiciones con volúmenes más significativos, controlando las características de salida de las aguas de acuerdo a los parámetros legales vigentes y disminuyendo los consumos de agua y energía en el corto plazo.

Ahorro Potencial: Recuperación del 40% de los cuerpos de agua.

Caso de Éxito: Piscilago Megaparque Colsubsidios - Giradot, Colombia

Dentro del parque existe un zoológico con mamíferos (15 especies), aves (37), reptiles (6), anfibios (2) y peces. Para sus exhibiciones con cuerpos de agua relevantes como las nutrias y flamencos, se empleó la tecnología de ozonización.



Costo de la implementación: Alrededor de los \$40'000.000 COP.

Resultados Obtenidos: Para la obtención de los flujos de caja de los 5 años de la proyección se realizó una simulación de Montecarlo. Para el análisis del comportamiento de los datos se empleó el software Statfit donde en el ranking el ajuste a la LogNormal fue de un 100% para la facturación de agua. Partiendo de esto y del hecho de que la implementación de la ozonificación tiene un rango de ahorro, se generó aleatoriamente un porcentaje entre el 20% y el 50% sobre los consumos de agua facturados.

Para el caso de la facturación de energía, los datos históricos disponibles fueron sólo los correspondientes a lo cursado del año 2012. Estos se trabajaron bajo el supuesto de una distribución normal. Se tomó en cuenta además, la fracción de los consumos mensuales que según los resultados de la RAI, se destinaban en un 45% para el uso de los acuarios.

| Auto::Fit of Distributions | | |
|----------------------------|-----------|---------------|
| distribution | rank | acceptance |
| Lognormal[-558, 7.7, 0.18] | 100 | do not reject |
| Normal[1.68e+003, 406] | 43.9 | do not reject |
| Uniform[923, 2.56e+003] | 0.824 | reject |
| Exponential[923, 755] | 4.25e-002 | reject |

Ilustración 11. Ajuste de los datos a distribución LogNormal. Fuente: Los Autores

En un principio se realizó el análisis proyectando los resultados para 3 años sin embargo fue necesario hacer una extensión a un periodo mayor para poder obtener el retorno de la inversión. Los valores de la TIR, VPN y Payback que se obtuvieron son:

| |
|--------------------|
| OZONIZACIÓN |
|--------------------|

| | |
|------------------|------------|
| Tasa Mín. | 10% |
|------------------|------------|

| Año | Total |
|------------|------------------|
| 0 | -50000000 |
| 1 | \$ 21.074.466 |
| 2 | \$ 21.034.368 |
| 3 | \$ 21.273.317 |
| 4 | \$ 21.172.113 |
| 5 | \$ 21.347.243 |

| | |
|------------|------------------|
| VPN | \$ 27.491.940,92 |
|------------|------------------|

| | |
|------------|-----|
| TIR | 32% |
|------------|-----|

| | |
|----------------|--|
| PAYBACK | |
|----------------|--|

| | |
|--------------|------|
| Años | 2,65 |
| Meses | 32 |

Si no se contemplan las sanciones impuestas por organismos como el DAGMA, el VPN asociado al escenario A es mayor. Sin embargo no considera aspectos como el mejoramiento de la calidad de las descargas salientes al sistema, las cuales tienen un impacto en el equilibrio ecosistémico de las áreas circundantes. El periodo de retorno de la inversión sugiere que al término de los 32 meses de la implementación la FZC podrá percibir ganancias por la reducción de las frecuencias de cambio de las piletas y acuarios. Sin embargo es importante recordar que la estimación del costo de esta tecnología no contempla las especificaciones de su ubicación puntual, es decir, un sistema de ozonización implica su generación in situ por lo cual habría que disponer de múltiples generadoras dada la imposibilidad de consolidar las aguas de las piletas. Esto quiere decir que su impacto es significativo en el área de acuarios cuyo consumo de agua es superior al de las exhibiciones restantes.

Alternativa C: Eliminación de sólidos suspendidos residuales mediante filtración en medio granular

Objetivo: Eliminación de constituyentes por medio de operaciones y procesos de tratamiento avanzados.

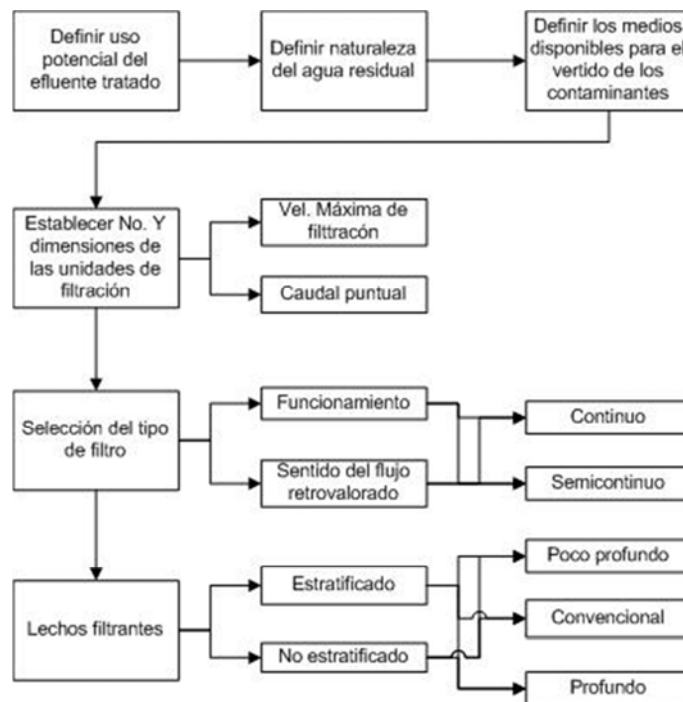


Ilustración 12. Filtración en medio Granular. Fuente: Los Autores

Beneficios Asociados: Captación de residuos sólidos permitiendo una mayor calidad en los cuerpos de agua. En la actualidad se hace uso de filtros biológicos de arena costes son inferiores y podrían constituir un sustituto más económico para los planteados.

Ahorro Potencial: Se espera una recuperación del 30% de los cuerpos de agua.

Resultado esperado: La simulación de Montecarlo se guió bajo los mismos parámetros que el escenario anterior con variaciones en los porcentajes de ahorro estimados por la implementación de filtros de arena biológicos los cuales oscilan entre el 10 y el 30%. La evaluación financiera arrojó el periodo de retorno descrito

a continuación. Con base en los resultados obtenidos se puede concluir que esta opción es más viable de implementar que la ozonización debido a los costos asociados y la facilidad en el mantenimiento y operatividad de los filtros frente a los generadores de ozono. Para la estimación de los costos de adquisición se tomó como referencia los precios suministrados por proveedores de los filtros biológicos de arena locales. El VPN de esta opción es mayor en promedio en un 56% frente a la opción de ozonización y arroja una tasa interna de retorno del 83% con un periodo de pago descontado de 1, 83 años

| |
|----------------|
| FILTROS |
|----------------|

| | |
|------------------|------------|
| Tasa Mín. | 10% |
|------------------|------------|

| Año | Total |
|-----|---------------|
| 0 | -30000000 |
| 1 | \$ 25.914.912 |
| 2 | \$ 26.362.067 |
| 3 | \$ 26.281.014 |
| 4 | \$ 25.879.896 |
| 5 | \$ 25.972.496 |

| | |
|------------|------------------|
| VPN | \$ 62.631.228,32 |
|------------|------------------|

| | |
|------------|-----|
| TIR | 83% |
|------------|-----|

| PAYBACK | |
|----------------|------|
| Años | 1,83 |
| Meses | 22 |

El VPN es superior al de la alternativa B. Como consideración especial en este punto se tiene que el zoológico está en proceso de desarrollo de una PTAR lo que beneficia la implementación de los filtros ya que per se no garantizan la recirculación de las aguas sino que requieren de tanques de almacenamiento de agua y equipos de bombeos. Respecto al incremento del consumo de energía,

varía en función de la localización de las bombas y su potencia. Para la presente estimación se generaron los valores del consumo energético bajo los parámetros de la distribución normal.

Analytic Hierarchy Process

La decisión de implementación de las propuestas hechas, además de un beneficio económico, está encaminada también a cumplir con los requisitos legales existentes para lograr la consolidación del Sistema de Gestión Ambiental según la norma ISO 14001 y para alcanzar el reconocimiento por parte de las entidades locales público-privadas y la ciudadanía en general. Por esta razón los resultados arrojados por la simulación y el análisis incremental se completaron con la utilización de la herramienta Analytic Hierarchy Process, logrando así una consideración multicriterios donde se estudio la relevancia tanto de las variables cuantitativas ya obtenidas, como la de las cualitativas tal como la imagen de la ciudadanía con respecto a la fundación y sus actividades ambientalmente sostenibles.

Los ítems seleccionados para la conformación de la matriz fueron los siguientes:

Imagen De La Ciudadanía: Pese a no poderse cuantificar el valor derivado de una imagen positiva que se tenga del parque con respecto a su responsabilidad ambiental, particularmente con los vertimientos al río, se sabe que es de gran relevancia para un sector significativo de la comunidad. Por ello se asocia la percepción positiva de las personas a un mayor ingreso por concepto de visitas a las instalaciones, lo que a su vez conduciría a un mayor consumo en cafeterías y restaurantes, siendo estas fuentes de ingreso potenciales.

Ahorro De Agua: El alargamiento de los ciclos de vida de las aguas dentro de los cuerpos de esta que existen en exhibiciones y acuarios conllevaría a posicionarse en el primer eslabón en la jerarquización de gestión de residuos: la reducción del consumo. Esta disminución de los niveles de agua empleados tiene una relación de proporcionalidad inversa con los vertimientos generados los cuales en la actualidad no cuenta con un programa de gestión asociado que garantice que no resulta nocivo para el equilibrio de los ecosistemas aledaños, tanto a nivel terrestre como freático. Además de la diezma en el impacto ambiental, se tiene un retribución económica asociada por concepto de menor facturación de aguas de EMCALI y una menor utilización de las aguas de planta del parque las cuales son extraídas del río y para su costeo sólo se tiene en cuenta el costo de la mano de obra encargada de su funcionamiento.

Ahorro De Energía: La instalación de alguno de los equipos propuestos implica una modificación en el patrón de consumo energético del parque. Los altos costes de implementación pueden llegar a ser absorbidos por los bajos costos de consumo de energía eléctrica asociados al funcionamiento de los mismos. De allí a que sea importante tener en cuenta el impacto de este consumo en la rentabilidad de alguna de las propuestas realizadas.

Cumplimiento De Los Requisitos Existentes Para La Consolidación Del SGA: El objetivo del proyecto es consolidar la información existente con la intención de lograr la implementación de SGA de la fundación zoológica. Aplicar el compendio de normas ISO:14001 garantiza el cumplimiento de la legislación aplicable a las actividades del parque, evitando incurrir en sanciones legales y gozando de preferencias en el momento de obtener créditos o adquirir seguros con instituciones internacionales.

Las ventajas nombradas anteriormente competen el ámbito económico, sin embargo los beneficios derivados de la consolidación del SGA son superiores y derivan de la imagen corporativa proyectada a la sociedad

Apoyo Del Gobierno Local: En Colombia se estudia además la posibilidad de otorgar beneficios económicos a quienes procedan a la implementación del SGA. Beneficios como la exención de impuestos suelen ser concedidos a las instituciones con sello ISO14001. El apoyo por parte del gobierno en las iniciativas emprendidas es, en todo caso, una de las ventajas tangibles consecuentes a la obtención de un SGA.

Costo de tratamiento veterinario a especies afectadas por la baja calidad de las aguas: La calidad de las aguas dentro de las piletas y los estanques afecta la salud de las especies debido a la alta carga bacteriana y de virus que se concentra en estas. Los costes de los tratamientos en los cuales se debe incurrir varían en función del tipo de enfermedad y el período de tiempo durante el cual se manifieste (de manera crónica o esporádica). Al estar el agua dentro de los límites del sistema no se toma en consideración como vertido, sin embargo los costes asociados a este aspecto pueden llegar a ser significativos teniendo en cuenta el número de cuerpos de agua dentro de las exhibiciones.

El esquema de la AHP se describe en el Anexo F. Los resultados arrojados por los vectores de prioridad de la AHP fueron:

| | Costo de Implementación de tecnologías limpias | Imagen Pública | Ahorro Agua | Ahorro Energía | Cumplimiento de la legislación | Coste de tratamiento de animales afectados por la baja calidad del agua | Promedio |
|--------------|--|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|---|----------|
| ALTERNATIVAS | Vector de Prioridad | Vector de Prioridad | Vector de Prioridad | Vector de Prioridad | Vector de Prioridad | Vector de Prioridad | |
| A | 75% | 5% | 7% | 61% | 5% | 6% | 27% |
| B | 17% | 47% | 70% | 9% | 47% | 47% | 40% |
| C | 8% | 47% | 23% | 30% | 47% | 44% | 33% |

Con esta herramienta multicriterio se puede apreciar que pese a no ser económicamente la opción más viable, las propuestas de mejora conlleva a la obtención de unos mejores resultados globales abarcando el ámbito legal y la conformidad de la comunidad local.

Propuesta De Mejoramiento Para El Aprovechamiento Interno De Los Vertidos

Estrategias para el manejo del recurso hídrico

Los parques zoológicos son también conocidos como jardines botánicos por lo cual la vegetación presente suele estar clasificada. Conocer las especies permite identificar las necesidades de riego propias de cada tipo florístico, estimando la demanda hídrica de estas y de esa forma determinando las estrategias de ahorro que mejor se ajusten.

Con el objetivo de reducir el consumo del recurso hídrico y teniendo en cuenta las necesidades propias de las especies botánicas, se han diseñado a nivel de los parques europeos, diversa estrategias para el diseño y mantenimiento de los parques y jardines.

Para los casos particulares del Zoo Aquarium Madrid y el Loro Parque de Tenerife, los correspondientes ayuntamientos han dispuesto de manuales destinados a la realización de estas actividades, teniendo la aplicación de estas técnicas sostenibles un carácter vinculante por la obligatoriedad de la legislación aplicable.

No toda la vegetación presente en el Zoo Aquarium es nativa. El parque fue trasladado a la Casa Campo en 1972, donde la vegetación no fue dispuesta según el manual de parques y jardines. Las condiciones climáticas y exposición a las diferente estaciones conducen a necesidades de riego diferentes. Dentro de la ruta turística se pueden observar especies arbustivas, arbóreas o trepadoras, con hojas perennes o caducas. La incidencia de los aspectos tipológicos en los requerimientos hídricos condujo a la reacomodación de algunas especies cuya

ubicación inicial no correspondió a una planificación estratégica.

Las especies encontradas en la ruta parque del Zoo Aquarium se podrán encontrar en el ANEXO D.

Las exigencias hídricas de la plantas no es muy alta lo que favorece la reducción del consumo de agua. Además, todos los riegos de los jardines y el mantenimiento y llenado de las piletas presentes en las exhibiciones se hace con aguas regeneradas, lo que mitiga el impacto ambiental asociado al mantenimiento de las exhibiciones. El ayuntamiento de Madrid en cumplimiento de la Ley de Aguas de 1985, cuenta con un Plan de la Gestión de la Demanda del agua donde se establecen los parámetros de utilización de aguas regeneradas y los planes de ahorro del recurso identificando los riegos como una alternativa de utilización para estas.

El zoológico de Cali cuenta con especies autóctonas y otras foráneas sin embargo su clasificación, tanto para los visitantes como para el personal de mantenimiento, aún no existe.

Los sistemas de riego a pie poco eficientes, la presencia de plantas con requerimientos hídricos muy elevados y un mantenimiento preventivo deficiente de las mangueras provistas para los riegos, conducen a una gestión deficiente del agua con un costo alto por consumo del recurso.

Las alternativas de ahorro que se emplean en la comunidad madrileña y las cuales son susceptibles de ser implementadas en Cali son:

Utilización de aguas regeneradas para riego:

El tratamiento de los vertimientos procedentes de los cuerpos de agua de la FZC permitirá controlar la alta concentración de materia orgánica cuyos niveles podrían ser nocivos para los ecosistemas. De esta manera se lograría una reducción en el consumo de agua del parque puesto que se aprovecharía esa fracción saliente que es una descarga contaminante directa y no cuantificada al río.



Imagen 2. Utilización de aguas regeneradas en el Zoo Aquarium Madrid

Hidrozonas:

Según requerimientos hídricos de las especies de forma que se pueda programar el riego según estas necesidades evitando la aspersión sobre especies que no lo precisan. Para la determinación del número de sectores es necesario conocer el caudal demanda por las especies de la zona y el caudal disponible.

$$S = \text{Caudal Demandado} / \text{Caudal Disponible}^{37}$$

Esta sectorización deberá responder al tipo de consumo (alto, moderado o bajo).

Mejora de los sistemas de riego:

La clasificación de la vegetación dentro del parque permite conocer los límites en los cuales cada especie incurre en estrés hídrico. Se deberán evaluar las alternativas de riego (por goteo, localizado, por aspersores) en aras de determinar el de mayor eficiencia.



Imagen 3. Sistema de riego del Zoo Aquarium Madrid

³⁷ METCALF y EDDY. Ingeniería de aguas residuales Volumen II: Tratamiento, vertido y reutilización. Tercera edición. Mc Graw Hill/ Interamericana de España S.A 1995.



Imagen 4. Puntos de vertimiento a Río en Zoo Aquarium Madrid

Programación de riegos:

Hay pérdidas asociadas a la evapotranspiración, las escorrentías, filtraciones, etc. Estos sucesos se asocian a los vertimientos puesto que en la fundación zoológica no se ha realizado un análisis de la capacidad de carga del suelo. Para evitar pérdidas y alteraciones en la caracterización del suelo el mejor espacio para la programación de los riegos en las noches.

Selección de la vegetación:

Utilización de especies autóctonas (ya que están adaptadas al clima local) o de plantas xerofíticas (adaptadas a ambientes secos).



Los requerimientos básicos para la consideración de un proyecto de este tipo implican:

9. Realización de un estudio del suelo
10. Calidad del agua de riego
11. Pluviometría
12. Identificar y localizar los drenajes existentes
13. Identificar la vegetación y su tolerancia a la salinidad, la evapotranspiración de referencia y la salinidad del agua de riego.

Gestión de Residuos Sólidos

La metodología adoptada para el desarrollo de esta propuesta consistirá en una identificación de las entradas y salidas del sistema mediante un diagrama de proceso. Con base al funcionamiento actual del sistema, se diagramará su comportamiento actual y se definirá un plan de acción que incorpora la normativa aplicable para lograr su ajuste a la norma ISO14001. Posteriormente y con base a la revisión de la documentación existente, se hará mención a las propuestas de mejoramiento previas que no han sido implementadas y se profundizará en los detalles de cálculo de dimensiones de aquellos puntos que anteriormente no habían sido realizados con el fin de dar una aproximación más real a los costos asociados de la implementación de dichas propuestas. La tecnología sugerida es la del biogás para cuya aplicación se buscó asesoría en la CVC Palmira en donde se han desarrollado este tipo de iniciativas en el campo agroindustrial con las excretas de animales domésticos.

La Gestión de Residuos Sólidos se basa en las operaciones y actividades que se enfocan en dar un tratamiento adecuado a los residuos producidos desde el punto de vista ambiental, basándose en sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

Diagrama de Proceso:

En el Zoológico de Cali el proceso de gestión de residuos se divide en generación, separación en la fuente, recolección y disposición de los residuos sólidos y peligrosos generados. A continuación se presentará el diagrama de procesos correspondiente a la GRS:

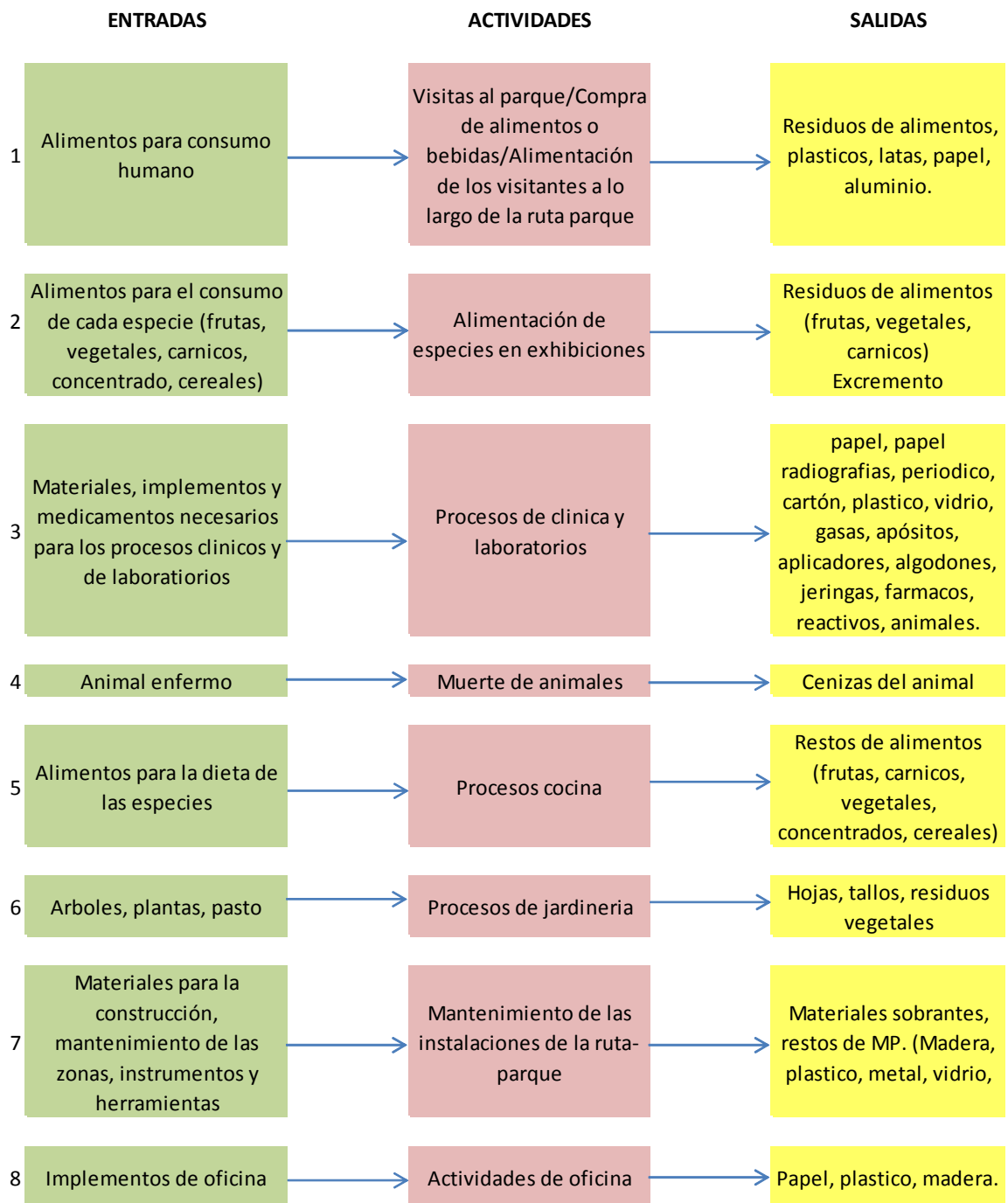


Figura 5: Diagrama de procesos RS. Fuente: Los autores

Para la primera etapa del proceso es importante establecer que la FZC se encuentra dividida en # áreas, las cuales aportan diferentes clases de residuos a el total generado por todo el parque. Los principales generadores de residuos sólidos, según el trabajo de grado titulado "caracterización y cuantificación de

residuos en el zoológico de Cali y generación de procesos de cambio en torno al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS” – 2012, son:

- Ruta de exhibiciones, donde los residuos son en su mayoría reciclables, como plástico, papel y cartón.
- Cafeterías y/o tiendas donde vendan alimentos y bebidas. En éstas se pueden encontrar como residuos vasos y platos desechables, bolsas plásticas, cajas de cartón o icopor, restos de alimentos, botellas de plástico y vidrio, y envolturas de alimentos.
- Baños.
- Jardín.

En cuanto a los residuos peligrosos, estos se encuentran en gran parte en las áreas que componen la Unidad de Bienestar Animal (UBA), ya que es aquí donde manejan toda la parte de salud y hospitalización de los animales. Por otro lado, el área de mantenimiento también genera residuos peligrosos, al manejar materiales como pinturas y barnices, que pueden contaminar residuos sólidos, convirtiéndolos en peligrosos.

Los residuos son depositados en canecas o contenedores de basuras que se encuentran dispuestos en diferentes zonas del zoológico. A lo largo de la ruta-parque se distribuyen 79³⁸ contenedores de diferentes tipos, entre los que predominan los de color verde, con una frecuencia de 59. De acuerdo con la GTC-24 y el decreto 2676 del 2000, la clasificación de acuerdo al color es de la siguiente forma:

³⁸ CHACÓN, Heberth A. y TULCÁN Sofía S. Caracterización y cuantificación de residuos en el zoológico de Cali y generación de procesos de cambio en torno al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS. Cali: Universidad Icesi. Facultad de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Industrial, 2012. P. 55.

| COLOR | MATERIAS |
|---------------|---|
| VERDE | Papel plastificado, papel carbón, icopor, entre otros. Materiales recuperables pero que demanden de un proceso adicional |
| GRIS | Cartón, papel, plegadiza, periódico o similares limpios |
| BLANCO | Toda clase de vidrio, limpio |
| AZUL | Para plásticos (tales como: polietileno, polipropileno, polietileno, bolsas, PVC, Acrílicos, policarbonatos, poliflex, garrafas, entre otros) |
| NEGRO | Piezas anatomopatológicas (tales como: amputaciones, muestras de laboratorio, entre otras.), para hospitales, clínicas o similares. |
| ROJO | Para residuos peligrosos: jeringas, agujas hipodérmicas, gasas de curación, termómetros, entre otros, provenientes de hospitales, clínicas o similares; pilas, pañales desechables, recipientes de insecticidas o raticidas, toallas higiénicas, papel higiénico, entre otros, provenientes de fuentes domiciliarias, industriales y comerciales. Así como objetos, elementos o materiales que hayan estado en contacto con los residuos mencionados anteriormente. |
| CREMA | Para los residuos vegetales, restos de comidas antes y después de la preparación. |
| CAFÉ | Residuos metálicos, chatarra. |

Tabla 7: Clasificación de residuos por colores. Fuente: GTC 24³⁹

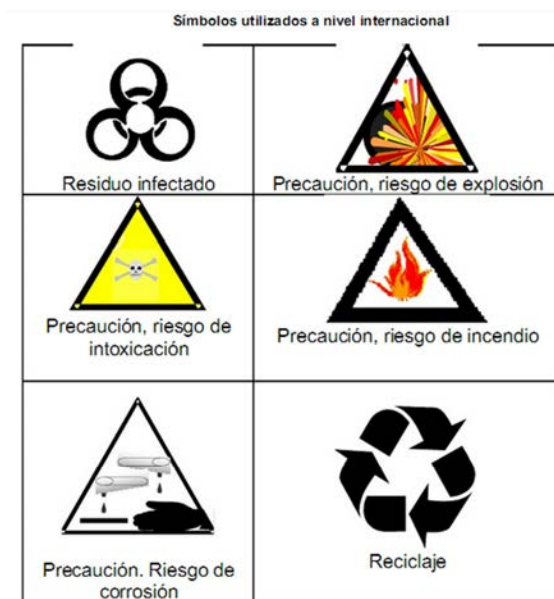


Ilustración 13. Clasificación de residuos. Fuente: GTC 24⁴⁰

³⁹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACIÓN. Gestión Ambiental de Residuos Sólidos. Guía técnica para la separación en la fuente y recolección selectiva. GTC 24. Colombia: 2003. P 6.

⁴⁰ Ibid.: p. 7.

Se supone que dentro de las canecas se deberían encontrar los residuos que se indican, de acuerdo con los respectivos colores de los contenedores, pero debido a la falta de capacitación y por ende el poco conocimiento que poseen tanto los empleados como los visitantes respecto al tema de separación en la fuente, se presentan no conformidades en el proceso, ya que no se hace una correcta separación de las basuras. Lo anterior se basa en los residuos de tipo no peligrosos, excluyendo a los residuos que generan al interior de las exhibiciones, ya que para estos se maneja un tratamiento diferente.

La recolección de estos residuos es realizada por dos personas, las cuales se encargan recoger las bolsas que se encuentran en los contenedores de la ruta-parque, diariamente en las horas de la mañana. Estas personas se encargan de llevar los residuos hasta su disposición final, los contenedores de Ciudad Limpia, asegurando que los residuos reciclables no se contaminen, ni mezclen con otros residuos. A pesar de que es de vital importancia que los residuos separados en la fuente no se mezclen en su disposición final, este proceso se puede ver afectado por los colores de las bolsas, ya que de acuerdo a la información suministrada por el personal del zoológico, y las observaciones realizadas, estas bolsas son negras, por lo que es difícil que sean identificadas.

Los residuos que en su fuente de generación son identificados como aprovechables, como los que genera el área de mantenimiento, son dispuestos en una zona específica, que se encuentra a la intemperie, por lo que los factores externos, como la lluvia, el sol o la humedad, pueden afectarlos, disminuyendo así sus características y calidad para ser reutilizados en otro momento.

Por su lado, los residuos peligrosos, generados en UBA, son depositados en canecas y contenedores especiales, son separados de acuerdo a su tipo (infeccioso, químico o radiactivo). A partir de la separación, las bolsas en las que son dispuestos, pesadas y luego recogidos por un gestor autorizado, con una frecuencia de tres veces a la semana. Los restos de animales son incinerados en un horno crematorio.

Los residuos generados en las exhibiciones del parque son recolectados por los cuidadores de cada una de las secciones diariamente, menos en las de los reptiles y anfibios, debido a la dieta alimenticia que manejan, por lo que son recolectadas cada ocho días. Dichos residuos, que se dividen en restos de alimentos vegetales, frutas y cárnicos, y excrementos. Los primeros dos, son dispuestos en la compostera del zoológico para que sean descompuestos. Los restos de alimentos cárnicos y excrementos son incinerados, o dispuestos en los contenedores de Ciudad Limpia.

A pesar de existir una propuesta de una Unidad de Almacenamiento de Residuos (UAR), esta aún no se ha implementado, por lo que las basuras siguen siendo dispuestas en los contenedores de la empresa de aseo encargada. Aunque el

camión recolector hace su ruta tres veces a la semana, los factores del medio ambiente como el calor o la lluvia hacen que se generen lixiviados en dichos contenedores, ya que estos se encuentran ubicados en dos zonas del zoológico en las cuales quedan a la intemperie. Según documentos, y entrevistas realizadas al personal de la FZC, dichos lixiviados no han sido medidos, ni caracterizados, pero se tiene claro que existen y que generan una carga al suelo donde son están dispuestas las basuras, ya que los contenedores no son herméticos, por lo que hay presencia de filtraciones.

Diagrama de flujo de la GRS:

El siguiente diagrama corresponde a la gestión de residuos sólidos adecuada para cumplir con los requisitos impuestos por la ISO 14001.

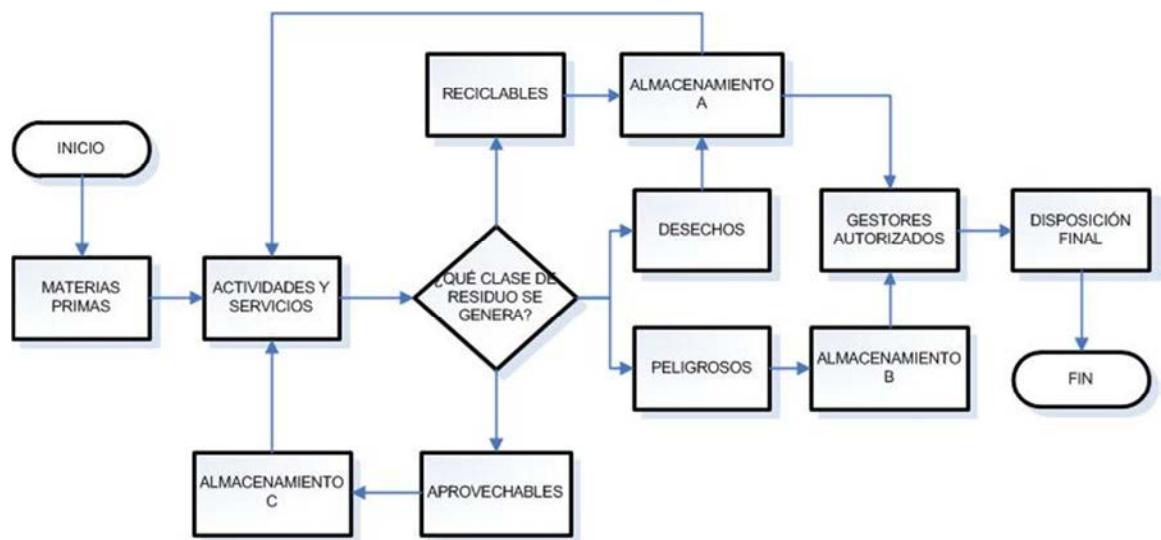


Ilustración 14: Diagrama de Flujo GRS. Fuente: Los Autores

Requerimientos de la autoridad ambiental:

El municipio de Santiago de Cali, propone la siguiente normatividad asociada a la generación de residuos y los PGIRS, dependiendo de su clasificación.

| Clase de residuo | Norma | Aspectos relevantes |
|------------------------|----------------------|--|
| Residuos Hospitalarios | Decreto 2676 de 2000 | Tiene como objeto reglamentar ambiental y sanitariamente, la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, generados por personas naturales o jurídicas. |

| | | |
|---------------------|-------------------------|---|
| Residuos Sólidos | Decreto 0475 de 2004 | <p>Debe adoptarse el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) del Municipio de Santiago de Cali.</p> <p>Se especifica el papel que debe cumplir la comunidad y las organizaciones que hacen parte del municipio.</p> |
| | Decreto 1140 de 2003 | <p>Establece los sistemas de almacenamiento colectivo de residuos sólidos. En su art.1, establece que: todo Multiusuario del servicio de aseo, deberá tener una unidad de almacenamiento de residuos sólidos que cumpla como mínimo con los siguientes requisitos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los acabados deberán permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambientes propicios para el desarrollo de microorganismos en general. 2. Tendrán sistemas que permitan la ventilación como rejillas o ventanas; y de prevención y control de incendios, como extintores y suministro cercano de agua y drenaje. 3. Serán construidas de manera que se evite el acceso y proliferación de insectos, roedores y otras clases de vectores e impida el ingreso de animales domésticos. 4. Deberán tener una adecuada accesibilidad para los usuarios. 5. La ubicación del sitio no debe causar molestias e impactos a la comunidad. 6. Deberán contar con cajas de almacenamiento de residuos sólidos para realizar su adecuada presentación.⁴¹ <p>En el párrafo 1° del presente artículo, se establece que las unidades de almacenamiento serán aseadas, fumigadas y desinfectadas por el usuario, con la regularidad que exige la naturaleza de la actividad que en ellas se desarrolla de conformidad con los requisitos y normas establecidas. En los siguientes artículos se</p> |

⁴¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Decreto 1140 (7, Mayo de 2003). Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002, en relación con el tema de las unidades de almacenamiento, y se dictan otras disposiciones. Bogotá D.C.: El Ministerio. 2003.

| | | |
|---------------------|-------------------------|--|
| | | presentan todas las disposiciones relacionadas con el tema de almacenamiento. |
| | Decreto 1505 de 2003 | Se debe elaborar y mantener actualizado un plan municipal o distrital para la gestión integral de residuos o desechos sólidos en el ámbito local y/o regional. |
| | Decreto 1713 de 2002 | Se establecen las normas orientadas a reglamentar el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, respecto a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios. |
| | Ley 1259 de 2008 | La finalidad de la ley es crear e implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública. Los comparendos se basan en sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientalistas. ⁴² |
| Residuos Peligrosos | Resolución 1362 de 2007 | Por la cual se establecen los requisitos y procedimientos para el registro de Generadores de Residuos o Desechos Peligrosos. |
| | Decreto 4741 de 2005 | Se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. |

A partir de lo anterior, es importante resaltar que el PGIRS de la Ciudad de Cali, es coordinado por el Departamento Administrativo de Planeación Municipal, el cual se encarga de velar por el cumplimiento de la política pública de gestión integral de residuos sólidos, aportando información a la ciudadanía caleña, y a las entidades que lo ameriten.

Plan de acción:

⁴² COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 1259 (19, diciembre de 2008). Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial No. 47.208.

El plan que se propondrá a continuación, se encuentra basado en el PGIRS propuesto en el trabajo de grado que lleva como título “Caracterización y cuantificación de residuos en el zoológico de Cali y generación de procesos de cambio en torno al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS”, realizado por Heberth Alexander Chacón y Sofia Sthefany Tulcán.

La necesidad de citar este proyecto nace debido a que para establecer una propuesta del SGA de la FZC, se debe tener un programa de gestión de residuos sólidos, el cual, como se ha mencionado en secciones anteriores, es una falencia que presentan las operaciones y actividades que se realizan al interior del parque, ya que, a pesar de tener propuestas de éste, no se ha establecido como un programa de la organización, por lo que todo el proceso relacionado con la generación de residuos sólidos y peligrosos se realiza de forma artesanal.

Plan: Programa de Gestión de Residuos Sólidos y Peligrosos.

Objetivos:

Uno de los objetivos específicos, propuesto en el SGA de la FZC para el año 2008, se basa en:

- Implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos para los desechos generados en las actividades de operación del Zoológico de Cali; a través de los procesos de minimización en la producción total de desperdicios, separación en la fuente para fomentar al máximo la reutilización y el reciclaje y minimización del riesgo de contaminación.

Para el cumplimiento de dicho objetivo el PGIRS propuesto, presenta los siguientes objetivos:

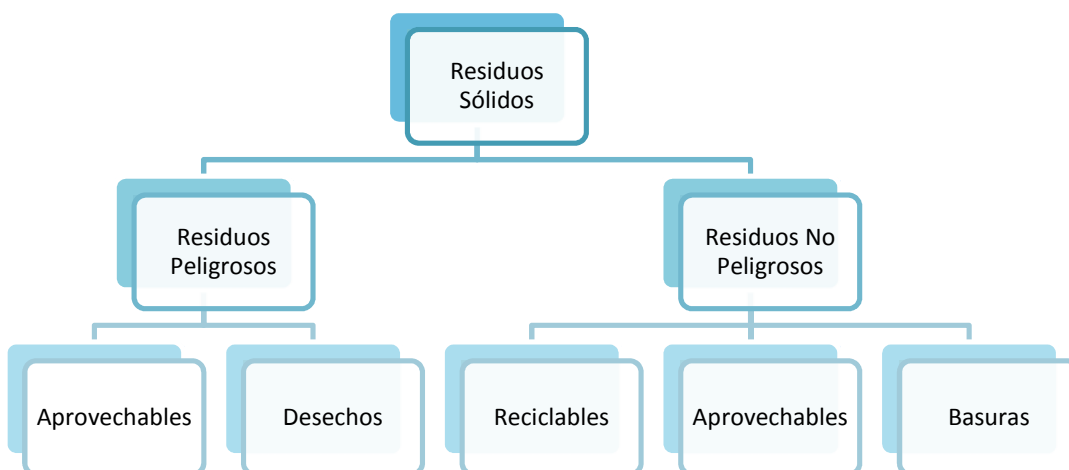
- Incrementar la cantidad de residuos sólidos reciclables, recuperados e incorporados a la cadena productiva del reciclaje.
- Evaluar eficacia de ruta interna de recolección (medidor de eficiencia interna del sistema)
- Contar con UAR técnicamente adecuada⁴³

Pasos Secuenciales:

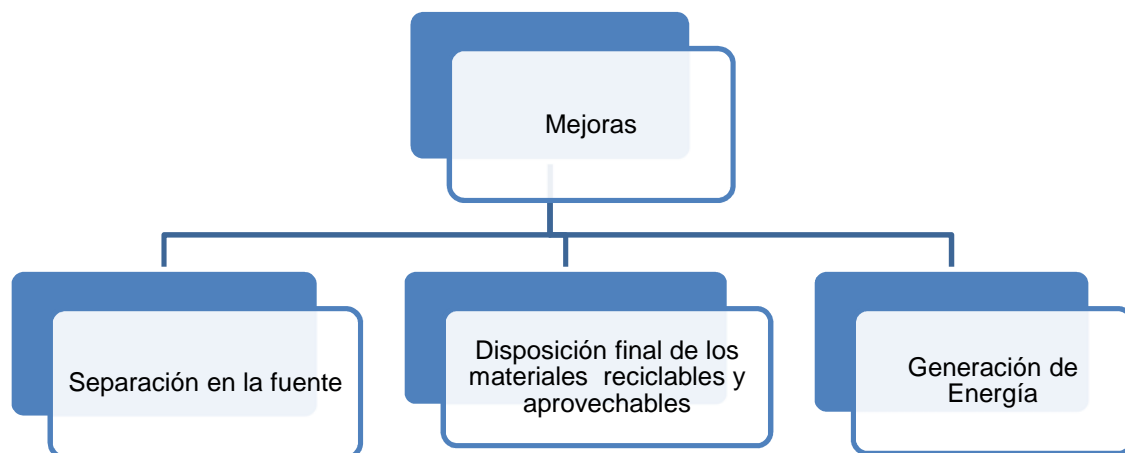
Para dar cumplimiento al plan propuesto es necesario:

⁴³ Ibid., p. 97.

1. Para empezar es necesario delegar un responsable por área o zona, el cual deberá rotar de acuerdo a ciertos periodos (acordados previamente), con el fin de que toda la organización adquiriera responsabilidad sobre el manejo de los residuos al interior del parque y las demás áreas.
2. Se deberán identificar y documentar, para el primer periodo de 2013, las fuentes generadoras de residuos sólidos y residuos peligrosos, con el fin de determinar los nodos en los cuales se pueda enfocar un análisis para una posible reducción en el porcentaje de generación, o la sustitución por otros elementos que no produzcan un residuo peligroso.
3. Mes a mes, se debe realizar una medición sobre los residuos generados, para así tener un control sobre el cumplimiento de las metas, respecto a la reducción de lo generado.
4. Se deberán realizar capacitaciones del personal, respecto a la separación y disposición final de los residuos, con el fin de que estos se encuentren en las condiciones de guiar y enseñar a los diferentes visitantes sobre la gestión de residuos que se realiza en las instalaciones del parque, y cómo ésta la pueden aplicar en menor escala en sus hogares.



Propuesta de Mejoramiento Gestión de Residuos Sólidos



De acuerdo con el objetivo número uno del Sistema de Gestión Ambiental desarrollado para el año 2008, se debe implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos para los desechos generados en las actividades de operación del Zoológico de Cali. De igual forma se plantea la necesidad de emplear procesos para la reducción de desperdicios, separación en la fuente para fomentar al máximo la reutilización y el reciclaje, y por último disminución del riesgo de contaminación al entorno.

Como se ha mencionado anteriormente, la información y poca documentación que existe sobre el proceso que se debe realizar con los residuos es manejada por pocas personas dentro de la FZC. Los empleados que están en contacto directo con las actividades y operaciones generadoras de residuos, tienen poco conocimiento respecto al tema. Algunos de estos han decidido realizar la separación, y aprovechar algunos de los residuos generados a lo largo de la ruta parque o las otras áreas, por iniciativa propia, ya que han encontrado un beneficio económico a partir de estos, pues en la temporada de fin de año venden lo recolectado a lo largo de los meses a recolectores, chatarrerías o gestores autorizados. Por lo que el “proceso” que se realiza, es de forma artesanal y empírica.

La primera propuesta de mejora, tiene como objetivo trabajar en la disposición final de los materiales reciclables y aprovechables. En secciones anteriores, se describió el proceso que se realiza en el zoológico para la gestión de residuos sólidos, y se encontró que existen problemas en las primeras etapas de éste.



La separación en la fuente, no se está funcionando de acuerdo a lo establecido en la GCT 24, ya que a pesar de existen canecas en diferentes zonas de la ruta del parque, y en las cafeterías, éstas no cumplen con los colores diferenciadores para la separación de las basuras. A través de observaciones realizadas en los recorridos y visitas al parque, se pudo identificar que en las cafeterías y tiendas que se encuentran a lo largo de la ruta-parque solo hay canecas de color verde como se muestra en la foto a continuación:



Imagen 5: Caneca Verde

En cambio, en la cafetería principal, fue el único lugar donde se encontraron las canecas de los tres colores, verde, gris y azul.



Imagen 6: Canecas de separación de residuos.

Con lo anterior se demuestra que para el visitante, no existe una campaña clara de separación de basuras. Y a pesar de que algunos de los empleados, tengan iniciativas propias de realizar separación de residuos reciclables y orgánicos, esta labor se vuelve dispendiosa, ya que deben analizar caneca por caneca para lograr rescatar algunos de dichos residuos y así poder darles un tratamiento diferente a los demás.

Se observó también, que a pesar de existen canecas para la separación de residuos, las bolsas en que estos son depositados, son todas del mismo color por lo que al ser recolectadas por el encargado, interno o externo, se mezclarán, lo que implicaría tiempos adicionales de inspección y reprocesos, ya que cada empleado deberá realizar una revisión de los residuos que contiene la bolsa, para proceder a ubicarlos de acuerdo a su tipo.

Vale la pena resaltar, que internamente, en cada una de las áreas que conforman el zoológico se realiza separación in-situ, pero este trabajo, al unirse con las demás basuras del parque, se pierde. Por esta razón, es importante trabajar, con mayor énfasis en las zonas en las que tiene mayor influencia los visitantes.

La separación en la fuente se ha visto afectada por la poca información documentada que existe respecto a los procesos y planes de manejo dentro de la organización. Estos resultados se deben a la falta de capacitación dada a los empleados. Según los encargados de algunas de las áreas de la FZC, éstas no se volvieron a realizar dado que no se estaban obteniendo resultados significativos. Según el PGIRS, propuesto por el municipio, el primer paso para implementar el plan de gestión, es la sensibilización y educación. Es por esto que se propone realizar una serie de capacitaciones respecto al tema de separación de residuos, y todo el proceso que implica esto.

Propuestas de Mejora:

Las propuestas de mejora que se presentarán a continuación, se han realizado por un lado con el fin de mitigar los impactos de algunas de las actividades del zoológico al medio ambiente, así como se dispone en el PGIRS del municipio explicado anteriormente. Y por otro, con el fin beneficiarse económicamente de algunos residuos que pueden ser aprovechables, pero al mismo tiempo contribuye al mejoramiento de la calidad del medio ambiente.



Capacitación

Para dar inicio a esta propuesta, es necesario que la FZC, llene los vacíos de conocimiento que existe respecto al tema. Por lo que al igual que en vertimientos, se propone implementar un proceso de gestión del cambio, ya que proponer realizar capacitaciones no es suficiente para lograr una concientización total del problema en cuestión.

Para la primera etapa de este proceso, sensibilización, se debe mostrar el panorama dramático de lo que está sucediendo en el mundo, y lo que podría generar a futuro un mal manejo de las basuras y el poco aprovechamiento de los recursos. A partir de aquí, con la ayuda de un experto en el tema, se desarrolla una concientización, acompañada de una capacitación sobre una correcta

separación de las basuras, y manejo de los residuos generados. En estas primeras etapas, es necesario, de acuerdo con el PGIRS del municipio, que se diseñen estrategias para la información, educación y comunicación sobre éste, y por supuesto las ejecute.

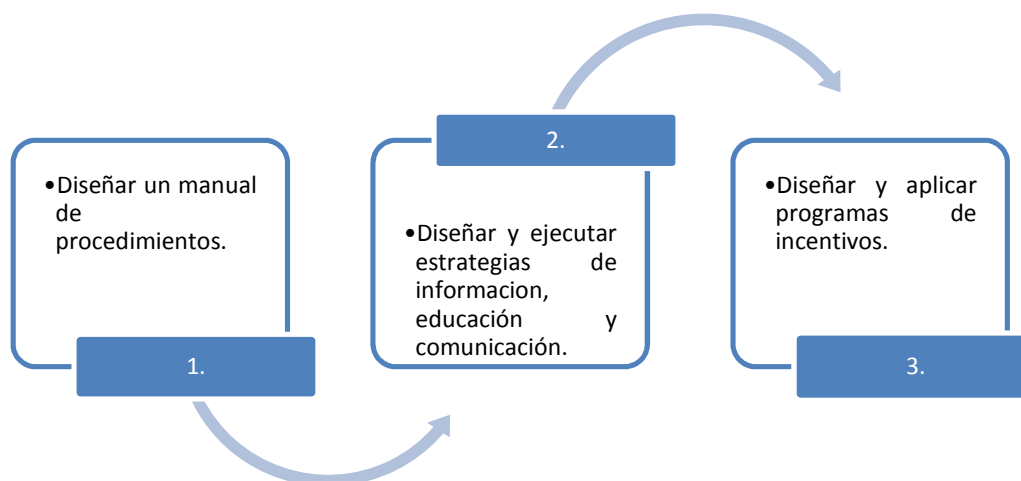


Ilustración 15. Gestión del cambio RS. Fuente. Los Autores

A partir de dichas capacitaciones y diseño de procedimientos, estrategias y programas, se debe plantear el método para la implementación. En este caso, a nivel parque, es decir, para las personas que hacen parte de la FZC, se debe realizar una contextualización sobre las herramientas con las que cuentan para realizar la separación (publicidad, canecas, contenedores), para así proseguir a la etapa de entrenamiento. En la cual los empleados pasarán una semana en una prueba piloto para desarrollar las habilidades respecto a la separación. A partir de este punto, se motivará a los empleados con bonificaciones por realizar bien la labor de separar los residuos, y por supuesto, transmitir este conocimiento a los visitantes.

El conocimiento que se transmite a los visitantes debe basarse en campañas apoyadas en objetos visuales, como tableros, en los que se muestren los diagramas de procesos de residuos, los indicadores, mejoras y bonificaciones dadas por los entes gubernamentales. Además de esto, el zoológico tiene la idea de implementar una campaña en la que cada producto tenga un sticker del color de la caneca o contenedor en el que debe ser depositado.

Para que lo anterior tenga éxito, es necesario que el proceso se someta a evaluación continua. Proponiendo así, que ésta se realice cada tres meses a partir de su implementación.

Los costos asociados al proceso de Gestión del Cambio, se basan principalmente en el costo del experto.

Biodigestor:

Una de las fuentes principales de energía renovable es aquella que se encuentra acumulada por los seres vivos, es decir, la energía de la biomasa. Esta se obtiene a partir de la conversión de energía química de las masas vegetales, en energía calorífica, eléctrica o mecánica. Al igual que otras fuentes renovables de energía, la principal característica de la biomasa es su menor impacto ambiental, resaltando que es un recurso sostenible, ya que es una fuente inagotable de suministro energético.⁴⁴

Como se propone en el proyecto de grado “Caracterización y cuantificación de residuos en el zoológico de Cali y generación de procesos de cambio en torno al plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS”, se pretenden analizar los factores para la implementación ya que, el biodigestor es un sistema integrado que constituye una importante alternativa para el tratamiento de biomasa, como excremento de animales y restos vegetales, previniendo la contaminación de la atmosfera y los cuerpos de agua, al mismo tiempo que genera un gas combustible, que puede utilizarse para la generación de energía y su efluente puede ser empleado como fertilizante.

En este mismo proyecto, realizado en el primer semestre del 2012, se identificó que las excretas de animales generadas al mes pueden acercarse a los 2000 kilogramos, mientras que los residuos orgánicos anuales alcanzan los 8450 kilogramos. Los cuales son valores significativos respecto a la energía que genera esta biomasa. A continuación se muestran los cálculos para determinar las dimensiones del digestor, el depósito de gas y la eficiencia de éste en kWh.

| Posible Carga Orgánica | |
|-------------------------------|--|
| 24.000 | kg de excretas anuales |
| 8.450 | kg de desechos vegetales y de jardinería anuales |
| 32.450 | Total |

Los valores correspondientes al porcentaje de fermentación de la materia sólida varían en función de la especie animal en el caso de las excretas y según el tipo de residuo vegetal o de jardinería que se pretenda alimentar. El rango oscila entre el 15 y el 30% para los animales de establecimientos agropecuarios. Como las especies existentes en el zoológico son tan variadas y el porcentaje de MST asociado no se encuentra calculado para todos los casos, se procedió a utilizar la mediana de los rangos existentes para la realización de los cálculos. El valor obtenido fue de 23% de material de fermentación de materia sólida (MST)

⁴⁴ SECRETARIA GENERAL DE MODERNIZACION E INNOVACION TECNOLOGICA. Manual para el aprovechamiento energético de la biomasa forestal. Xunta de Galicia. Geodem.

La Tecnología Aplicada Del Biogás

El biogás es producto de la descomposición anaerobia del material orgánico. La fermentación llevada a cabo por bacterias consta de tres fases principales:

Hidrólisis: Las bacterias fermentativas convierten los polímeros en ácidos orgánicos solubles.

Acidificación: Las bacterias acetogénicas metabolizan los ácidos orgánicos en acetatos, dihidrógenos y carbodióxidos.

Metanización: A partir de lo obtenido anteriormente se forma el metano, dióxido de carbono y amoníaco.

Parámetros de Control

Niveles de amoníaco: Los niveles de los digestores deben estar por debajo de los 2000 mg/litro.

El pH: Los valores oscilan entre 6 y 8, siendo el rango óptimo el comprendido entre 7-7.2.

Relación C/N

Temperatura

Planta Balón

La planta sugerida para el zoológico es la Planta Balón dados sus bajos costos de construcción y facilidad de transporte y montaje.

Está compuesta por una bolsa de plástico sellada la cual es rellena en un 75% por la masa de fermentación y el resto de la capacidad instalada es para el almacenamiento del gas. La alimentación puede ser continua o por baches.

Dimensiones del digestor

El volumen del digestor se determina por:

$$Vd = C \left(\frac{1}{365 \text{ días}} \right) \times TR \text{ días}$$

Tiempo de retención (TR)

Cantidad de carga de fermentación C

Los datos obtenidos para calcular las dimensiones del biodigestor fueron los siguientes:

| Cantidad de mezcla de agua (Ma) | |
|--|------------------|
| 8% | del Sólido Total |

| Tiempo de retención (TR) | |
|---------------------------------|------|
| 40 | días |

Utilizando la fórmula presentada anteriormente se procedió a calcular el volumen necesario, redondeándolo por encima.

| Dimensionamiento del Digestor | |
|--------------------------------------|------|
| Volumen Necesario (m3) | 4,38 |
| Volumen Elegido (m3) | 5 |

En el caso de las plantas de balón el volumen del depósito de gas corresponde a un 25% de la capacidad instalada.

| Dimensionamiento del depósito de gas | |
|---|------|
| Volumen Necesario (m3) | 1,25 |

Los usos potenciales dentro de la fundación para los cuales se puede emplear el biogás producido son en las hornillas de las cocinas y lámparas de algunas vitrinas de exhibiciones.

| Utilización y Consumo de Biogás | | |
|--|---|--------------------|
| Equipo | Consumo de Biogás en litros/hora | Rendimiento |
| Hornillas de Cocina | 150-200 lts./hr | 60% |
| Lámparas Vitrinas Serpentarios | 490 lts. /hr | 3% |

En el caso de la iluminación, la eficiencia esperada del biogás es del 60% posicionando a este como el uso con una mayor eficiencia frente a los otros potenciales que se le asignan.

| Eficiencia del Biodigestor (KWh) | |
|---|--------|
| 60% | 15,77 |
| Ahorro Esperado diario \$ | 65.580 |

La estimación de los costos se hizo con base en unos proyectos implementados por la CVC en predios agroindustriales hace unos años atrás. Con el fin de estimar el valor actual se tomaron las tasas de inflación de los años comprendidos desde la realización del proyecto y se trajeron a valor futuro. Los cálculos detallados se pueden ver en el anexo digital de Biodigestores.

La estimación del costo de implementación arrojó los siguientes valores:

| Costos de construcción | |
|-------------------------------|---|
| \$ | 1.357.143 Para una planta balón de 5 m3 |

Diseño De Indicadores Del Manejo De Recursos Naturales

Tras la delimitación del alcance de las propuestas (como consecuencia de los resultados de la aplicación de la RAI) y la realización del benchmarking con los parques zoológicos españoles de Loro Parque y Zoo Aquarium, se identificaron los criterios de evaluación indispensables para el correcto funcionamiento de los sistemas de gestión de vertimientos y de residuos sólidos. Con base a estos criterios se definirán unos indicadores como herramientas de medición del grado de conformidad de la naturaleza de vertidos y residuos, tanto con la norma colombiana en términos de sus límites, como con los objetivos organizacionales del parque.

Los indicadores son herramientas que permiten realizar análisis cuantitativos y cualitativos de factores cruciales de los productos y servicios ofrecidos por el zoológico de Cali. Son fundamentales para la identificación de tendencias en diferentes aspectos, en este caso ambientales, que permiten ejercer controles y dar seguimiento a los requisitos legales de la organización.

Existen tres categorías para la evaluación y notificación del comportamiento ambiental:

Indicadores del Comportamiento Operacional (ICO)⁴⁵: Se ocupan de los impactos ambientales asociados a las operaciones de las organizaciones.

Indicadores del Comportamiento de la Gestión (ICG)⁴⁶: Miden las acciones que emprenden las organizaciones para minimizar el impacto medioambiental (acciones organizativas, de control interno, etc.)

Indicadores de Estado Medioambiental (IEM)⁴⁷: Dan información referente a la calidad medioambiental del entorno de la organización. Los datos suelen ser suministrados por organismos públicos que hacen las mediciones y registros.

El esquema presentado a continuación amplía la descripción proporcionada anteriormente, haciendo mención a los diferentes tipos de indicadores empleados en el área industrial:

⁴⁵ EUROPA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía para la elaboración de una declaración ambiental según el Reglamento (CE) Nº 761/2001 (EMAS). Disponible en <http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/spain/environmentalstatementhandbook_es.pdf>

⁴⁶ Ibid.:

⁴⁷ Ibid.:

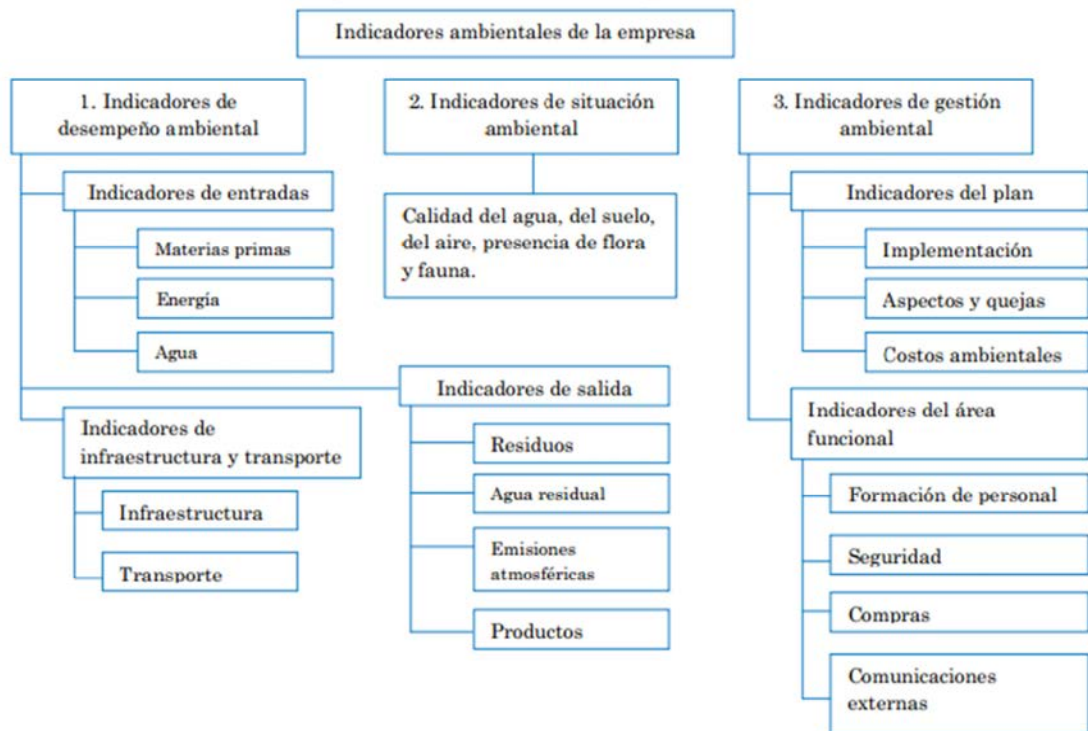


Figura 6: Indicadores Ambientales⁴⁸

Los indicadores que se definieron son de comportamiento operacional, enfocados en vertimientos y residuos sólidos ya que a partir de los resultados obtenidos en la RAI, se evidenció su bajo estado de cumplimiento con respecto a los lineamientos de la lista de verificación propuesta por el equipo investigador. Dada la criticidad previamente demostrada de la gestión de vertimientos y de residuos sólidos, y su falta de control, se hace menester hacer énfasis en la medición del estado actual y su comportamiento en un horizonte a largo plazo para trabajar en los impactos asociados.

Para fortalecer las propuestas de mejora presentadas anteriormente, es necesario que estas sean acompañadas de estos instrumentos, para poder lograr la caracterización de las condiciones iniciales y posteriormente poder evaluar la efectividad de la implementación de estas medidas.

El objetivo del diseño de los indicadores que se mostraran a continuación, es medir el desempeño ambiental del parque, para poder controlar su evolución e

⁴⁸ Corporación Ambiental Empresarial. Guía para la Gestión Ambiental Empresarial. 2008 [En línea] [Consultado: 1 de noviembre de 2012]. Disponible en <http://www.corporacionambientalempresarial.org.co/documentos/270_Gu%C3%ADa_practica_para_la_Gesti%C3%B3n_Ambiental_Empresarial.pdf>

implementar las medidas oportunas ante tendencias negativas de las gestiones, con la ventaja de identificar tempranamente las alertas del sistema.

Diseño de Indicadores para Gestión de Vertimientos

La necesidad de ejercer controles sobre los parámetros de las aguas salientes del sistema en forma de descarga directa al río es una de las metas a alcanzar. En la actualidad la FZC no realiza mediciones ni dispone de indicadores que midan el impacto asociado a sus vertimientos. En aras de conocer y controlar el impacto real y potencial derivado de la generación de estos vertimientos, se deben tener en cuenta las analíticas de parámetros. Las entradas de agua al sistema anualmente oscilan alrededor de los 20.000⁴⁹ metros, por lo cual se estima, teniendo en la evaporación y demás pérdidas asociadas al funcionamiento del parque, que las salidas estarán por el mismo orden.

Para el establecimiento de los indicadores de desempeño ambiental se tomó como punto de referencia la normativa Colombiana y las analíticas de vertido utilizadas en el Loro Parque, zoológico reconocido a nivel mundial por la sostenibilidad de sus actividades.

Para la adaptación de los indicadores se debe tener en cuenta además de los parámetros legales vigentes, el contexto económico y medioambiental. La frecuencia sugerida para la medición de estos parámetros es 2 veces por año. En caso de considerarse necesario, en la etapa inicial se podrán realizar las analíticas con una mayor frecuencia con el fin de identificar las posibles desviaciones existentes.

| | |
|-----------------------------|--|
| Nombre del Indicador | Demanda Biológica de Oxígeno (DBO5) |
| Unidad de Medida | mgO5/L |
| Fórmula | $DBO = ((D1 - D2) - (B1 - B2) \times f) / P$ <p>Donde:</p> <p>D1: OD inicial de la muestra diluida (mg/L)</p> <p>D2: OD final de la muestra diluida (mg/L)</p> <p>P: Fracción volumétrica decimal de muestra usada.</p> |

⁴⁹ Empresas Municipales de Cali. EMCALI. Facturación correspondiente al año 2010 -2011.

| | |
|-----------------------------------|---|
| | <p>B1: OD de inóculo antes de incubación (mg/L)</p> <p>B2: OD de inóculo después de incubación.</p> <p>F: Relación del inóculo en la muestra al inóculo de control</p> |
| Definición | Busca medir la contaminación del medio analizado. Se basa en la proporcionalidad existente entre la cantidad de materia orgánica y la cantidad de oxígeno requerida por una población bacteriana para su digestión. |
| Limitaciones del Indicador | Para poder obtener resultados homogéneos se debe garantizar la ausencia de metales pesados y la obtención de inóculos apropiados. |
| Método de Medición | Incubación de la muestra en una botella cerrada herméticamente para calcular las diferencias de oxígeno final e inicial. |
| Responsable | Acuarios y Exhibiciones |
| Bibliografía | Guía de Prácticas de Química III. ⁵⁰ |

| | |
|-----------------------------|---|
| Nombre del Indicador | Demanda Química de Oxígeno (DQO) |
| Unidad de Medida | mg/L |
| Fórmula | $DQO = (A - B) \times N \times 8000 / ml \text{ de muestra}$ <p>Donde:</p> <p>A: ml de SFA usados para el blanco</p> |

⁵⁰ SANTACOLOMA, Sandra. Guía de Prácticas de Química III. Colección de textos académicos 2011. POEMIA. p.

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>B: ml de SFA para la muestra</p> <p>N: normalidad del SFA</p> |
| Definición | Oxígeno equivalente al contenido de materia orgánica en una muestra, la cual es susceptible a oxidación. |
| Limitaciones del Indicador | Oxidación de la materia orgánica del desecho sin tener en cuenta su biodegradabilidad. |
| Método de Medición | Método del reflujo del dicromato. |
| Responsable | Acuarios y Exhibiciones |
| Bibliografía | Guía de Prácticas de Química III. ⁵¹ |

| | |
|-----------------------------|---|
| Nombre del Indicador | Sólidos en Suspensión Totales |
| Unidad de Medida | mg/L |
| Fórmula | $ST = (B - A) \times 1000 / ml \text{ de muestra}$ <p>Donde:</p> <p>A: Masa enfriada y almacenada en desecador</p> <p>B: Masa tras la obtención de peso constante o hasta que la pérdida de peso sea 4% menor a la del peso anterior.</p> |
| Definición | Materia suspendida que permanece como residuo tras la evaporación de una muestra de agua y su secado a una temperatura que oscila entre los 103° y los 105° C. |
| Limitaciones del | Requiere limpieza adecuada del filtro |

⁵¹ Ibid.

| | |
|---------------------------|--|
| Indicador | empleado o el resultado obtenido tendrá tendencia a una excesiva concentración de material sólido. |
| Método de Medición | Análisis Gravimétrico |
| Responsable | Acuarios, Exhibiciones, Aviario, Mariposario |
| Bibliografía | Guía de Prácticas de Química III. ⁵² |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Nombre del Indicador | Aceites y Grasas |
| Unidad de Medida | mg/L |
| Fórmula | $A y G = (A - B) \times 1000 / ml \text{ de muestra}$ <p>Donde:</p> <p>A: Aumento total del peso del matraz</p> <p>B: Residuos calculados de un testigo de solvente</p> |
| Definición | Material con características físicas similares, recuperado como sustancia soluble del disolvente (hexano o freón). Pueden ser de origen animal o vegetal. |
| Limitaciones del Indicador | Inclusión de otros materiales como compuestos del azufre, colorantes orgánicos lo que no permite conocer la concentración exacta presente. |
| Método de Medición | Método gravimétrico de separación. Método de extracción con Soxhlet. |
| Responsable | Cocinas |

⁵² Ibid

| | |
|---------------------|---|
| Bibliografía | Guía de Prácticas de Química III. ⁵³ |
|---------------------|---|

Diseño de indicadores para la Gestión de Residuos Sólidos

De las diferentes actividades y operaciones que realiza la FZC en sus instalaciones, para prestar sus servicios a la comunidad, se generan una diversidad de residuos sólidos y peligrosos, los cuales deben ser tratados de una forma adecuada de acuerdo con los principios propuestos por la WAZA, y con su misma política ambiental y objetivos ambientales.

De acuerdo con el decreto 1713 de 2012, todos los ciudadanos, usuarios del servicio general de aseo del municipio, se deben regir por el plan de gestión integral de residuos sólidos de éste mismo. El PGIRS del municipio de Santiago de Cali, entró en vigencia en el año 2004 hasta el 2019, y en sus principios rectores se establecen las siguientes disposiciones:

1. Garantizar la calidad y continuidad del servicio a los usuarios.
2. Prestar de manera eficaz y eficiente el servicio, en forma continua e ininterrumpida.
3. Obtener economías de escala comprobables.
4. Establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación del mismo.
5. Ampliar en forma permanente la cobertura del servicio.
6. Minimizar la cantidad de residuos producidos.
7. Disminuir la presión sobre los recursos naturales.
8. Aumentar el aprovechamiento racional de los residuos generados.
9. Mejorar los sistemas de eliminación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos ordinarios y especiales.
10. Garantizar una adecuada disposición final de los residuos no aprovechados. ⁵⁴

A partir de estos principios el plan permite que los ciudadanos adquieran un sentido de pertenencia y compromiso, con el fin de construir una cultura ciudadana en el manejo integral de residuos sólidos.

⁵³ Ibid.

⁵⁴ ALCALDIA MUNICIPAL DE SANTIAGO DE CALI. Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS).

En consecuencia con lo previsto en este plan, se hace un estudio sobre los residuos generados en las instalaciones de la FZC, obteniendo que a raíz de la gran afluencia de visitantes a las instalaciones del parque al año, y a los 2600 animales y 120 empleados que hacen parte de la fundación, se generan alrededor de 72.384 kg de residuos al año, de los cuales el 83% son residuos biodegradables y el porcentaje restante se distribuye en papel, cartón, vidrio, metales y residuos peligrosos.⁵⁵

Estas cantidades deben ser consideradas, ya que, como se mencionó anteriormente, es necesario disminuir la cantidad de residuos que se producen en las instalaciones de la FZC, y a su vez se debe maximizar el aprovechamiento de estos, para así contribuir a la disminución en los impactos al medio ambiente, a la construcción de una conciencia ambiental, y por ultimo generar una disminución en los residuos municipales generados.

Con el fin de tener un control sobre la generación de residuos sólidos, sobre su disposición final y posible aprovechamiento de estos, se proponen los siguientes indicadores, basados en el conocimiento de previo sobre las clases de residuos que se presentan en las instalaciones de la FZC.

| | |
|-----------------------------|---|
| Nombre del indicador | Residuos Peligrosos Generados (RPG) |
| Unidad de Medida | Kg/mes |
| Formula | RPG= Kg RPGs |
| Definición | Indica los kilogramos de residuos peligrosos generados por UBA y mantenimiento, es decir, aquellos que se caracterizan por ser infecciosos (biosanitarios, anatomopatológicos, cortopunzantes y restos biológicos), tóxicos, explosivos, corrosivos, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivo o reactivos, que puedan presentar algún tipo de riesgo a la salud del ser humano o afectar la calidad del medio ambiente. . |
| Limitaciones del | Para efecto del cálculo de los indicadores, se incluirán en el grupo de residuos |

⁵⁵ OREJUELA, Jefferson y OROZCO, Andrés. Manejo Integral de Residuos Sólidos producidos en las zonas generales del Zoológico de Cali. Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial. Universidad Icesi: 2010

| | |
|---------------------------|---|
| indicador | <p>peligrosos, los residuos químicos y radioactivos.</p> <p>Hay que tener en cuenta que los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos peligrosos, también lo son.</p> |
| Método de medición | Medición del peso en kilogramos de las bolsas donde se depositan los residuos peligrosos. |
| Responsable | Unidad de Bienestar Animal (UBA) |
| Bibliografía | Ministerio de Medio Ambiente. ⁵⁶ |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nombre del indicador | Residuos Peligrosos Sustituídos (RPS) |
| Unidad de Medida | % |
| Formula | $RPS = \frac{Kg\ RPS}{Kg\ RPG}$ |
| Definición | Porcentaje de productos que generan residuos peligrosos, sustituidos por otros que no generan residuos peligrosos. |
| Limitaciones del indicador | El porcentaje de material peligroso aprovechado debe ser solo para uso interno. |
| Método de medición | Razón del peso del total de los residuos peligrosos generados sobre el peso de los residuos peligrosos en las instalaciones de la FZC. |
| Responsable | UBA |
| Bibliografía | Ministerio de medio ambiente. ⁵⁷ |

⁵⁶ COLOMBIA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Guías ambientales de almacenamiento y transporte por carretera de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos. Plan Nacional de Desarrollo. Bogotá D.C. 2003. P. 89

⁵⁷ Ibid.: p. 89

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nombre del indicador | Residuos Sólidos Generados (RSG) |
| Unidad de Medida | Kg/mes |
| Formula | RSG= Kg RSG |
| Definición | Cantidad mensual de residuos sólidos, biológicos y reciclables generados y recolectados en las diferentes áreas de la FZC. |
| Limitaciones del indicador | Para pesar los residuos generados, se debe tener en cuenta que las bolsas en las que se encuentran depositados pueden contener fluidos generados por lixiviados. Por lo que es necesario evacuarlos antes de realizar la medición. |
| Método de medición | Peso del total de los residuos generados en las instalaciones de la FZC. |
| Responsable | Persona encargada de realizar la ruta de recolección de los contenedores y canecas. |
| Bibliografía | Ministerio de Medio Ambiente. ⁵⁸ |
| Nombre del indicador | Residuos Sólidos Aprovechados |
| Unidad de Medida | % |
| Formula | RSA= Kg RSA/ Kg RSG |
| Definición | Muestra la cantidad de materiales, sustancias o sólidos que son susceptibles a ser reincorporados al proceso. |
| Limitaciones del indicador | Los residuos aprovechables pueden estar contaminados, por lo que se debe tener presente la función para la que serán reutilizados. |
| Método de | Se deben pesar mes a mes los residuos |

⁵⁸ Ibid.: p. 89

| | |
|---------------------|--|
| medición | aprovechables generados. |
| Responsable | Mantenimiento |
| Bibliografía | Ministerio de Medio Ambiente ⁵⁹ |

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nombre del indicador | Residuos Reciclables Recuperados (RRR) |
| Unidad de Medida | % |
| Formula | RRR = Kg RRR/ kg RSG MPR: Materias primas recuperadas |
| Definición | Conocer la reducción en residuos recogidos por Ciudad Limpia, mostrando la relación de los residuos reciclables aprovechados versus los residuos totales generados. |
| Limitaciones del indicador | Para aplicar este indicador, se debe tener en cuenta que los residuos reciclables no deben estar contaminados, para que puedan ser usados de nuevo como materia prima. |
| Método de medición | Se deben pesar mes a mes los residuos reciclables generados. |
| Responsable | Persona encargada de realizar la ruta de recolección de los contenedores y canecas. |
| Bibliografía | Ministerio de Medio Ambiente. ⁶⁰ |

⁵⁹ Ibid.: p. 89

⁶⁰ Ibid.: p. 89

CONCLUSIONES

- A partir de de la revisión ambiental realizada se encontró que los aspectos a priorizar en su caracterización, uso y disposición final son los vertimientos y los residuos sólidos. Puesto que la finalidad de la FZC es consolidar el SGA impera la necesidad de adoptar buenas practicas ambientales para la garantizar la sostenibilidad de las actividades productos y servicios ofrecidos por la FZC.
- En el desarrollo del proyecto se encontraron inconsistencias en la información brindada, lo que sugiere que se deben fortalecer los canales comunicativos internos de forma que se consolide la información existente y se pueda hacer extensible a todos los miembros de la organización, facilitando el desarrollo de propuestas por parte de agentes externo que podrán contar con información veraz y actualizada, incrementando el acierto de las oportunidades de mejora e incrementando la velocidad de la planeación y ejecución de programas al reducir los tiempos de recolección y análisis de la información.
- De la aplicación de la GAP se evidenció que existe una baja estandarización e informalidad en el control de documentos. Teniendo en cuenta que se parte de una base normativa que demanda la creación, conservación, revisión y actualización continua de la documentación, es necesario diseñar e implementar los procedimientos para la realización y posterior cumplimiento de dichos requerimientos.
- La forma en la que se recolectan los residuos actualmente implica un reproceso, puesto que los contenedores para la separación in situ no cuentan con bolsas para diferenciar la naturaleza de su contenido, por lo que si el personal a cargo de la recolección desea hacer una selección de los residuos debe revisar el contenido de las bolsas negras que se emplean para hacer la recolecta general. Se ha evidenciado el caso de algunos trabajadores que por iniciativa personal realizan una selección de los residuos y aprovechan los orgánicos para la producción de abonos mediante procesos aerobicos y anaerobicos. A pesar de esta gestión, la FZC no reconoce estas iniciativas, por lo que en ocasiones desmotiva al personal.
- Actualmente los residuos orgánicos generados en la zona de cocinas y cafeterías se donan a un tercero para la alimentación de marranos, el papel reciclable se entrega a FundaAmor y el no reciclable es dispuesto en los contenedores regulares de basuras, el metal y el plástico son vendidos en pequeñas cantidades anualmente. Si se consolidan las

propuestas encaminadas a la reutilización y a la valoración energética, es posible percibir un ingreso a partir de estas actividades, que además reducen los costos tanto de compra de insumos (por concepto de la reutilización), como los costos de recolección asociados al gestor autorizado Ciudad Limpia, por concepto de la reducción del volumen de los residuos finales.

- España se ha caracterizado por la amplia inversión en investigación, desarrollo e implementación de tecnologías limpias. Su ubicación geográfica y disponibilidad limitada de recursos no solo le exigen tener diversas alternativas de abastecimiento sino que además favorecen el uso de tecnologías tales como la eólica y la fotovoltaica. Colombia por otro lado, al no verse enfrentada a restricciones de ninguna índole en el tema de recursos no siendo siquiera el clima un condicionante anexo, no ha sentido la necesidad imperante de invertir en producción más limpia. El marco legal que circunscribe la actividad productiva y de servicios carece de carácter vinculante en la escala nacional. En España por el contrario, el ayuntamiento mismo se encarga de promover programas para la gestión de envases y embalajes, residuos sólidos, agua y energía, creando un marco de acción más eficiente. Mientras no se desarrollen políticas con implicaciones severas para quienes las infrinjan, no será posible una transición de una cultura de usar y tirar a una de consumo responsable coherente con los principios de sostenibilidad universalmente aceptados.
- La carencia de recursos económicos para realizar inversiones en tecnologías de producción más limpia y la limitada oferta nacional de proveedores de equipos de esta naturaleza hizo que el benchmarking se viera limitado a los modelos de gestión. En aras de encontrar alternativas tecnológicas viables ajustadas al contexto socio-económico que nos atañe se incluyó el megaparque “El Piscilago” de Melgar donde se vio la implementación de la ozonización. Este escenario permitió la propuesta de mejoras más precisas y aterrizadas, coherentes con el entorno.
- El proyecto de siembra de plantas acuáticas para los acuarios que actualmente está en etapa de experimentación bajo la supervisión conjunta del parque y estudiantes de la Universidad Icesi, resulta como un valioso aporte que más allá del fin ornamental para el que fue dispuesto puede lograr controlar la contaminación química de las aguas constituyéndose como una alternativa para alargar el ciclo de vida de los cuerpos de agua dentro de estanques y piletas. No se incluyó como una propuesta de mejora debido a que existen proyectos de la universidad encaminados a verificar la efectividad de esta posibilidad y hacer los costeos respectivos. Tras la evaluación inicial y la obtención

de datos se podría extender la comparativa entre propuestas en aras de determinar la más rentable económica y ambientalmente, o la combinación entre propuestas que logre el cometido fijado.

- Desde una perspectiva económica, la adopción de equipos ambientalmente amigables puede no resultar rentable, sin embargo la criticidad de los recursos involucrados demanda un mayor compromiso con el manejo y disposición final que de estos se haga. Por lo anterior impera la necesidad de transformar el criterio de inversión que se maneja en la actualidad y empezar a reestructurar los proyectos de forma que se priorice, no en la mitigación del impacto del residuo generado en una determinada actividad, sino en el manejo de los recursos logrando una reducción del consumo y un mayor índice de reutilización, siguiendo el principio de jerarquización de la gestión de los residuos.
- Con el objetivo de lograr la consolidación del SGA de la Fundación Zoológica, es indispensable implementar programas de para la gestión de vertimientos. La explosión demográfica ha conllevado al acelerado crecimiento del sector de la construcción en las zonas colindantes al parque. Históricamente se han presentado casos en los que la acción comunitaria en contra de actividades ambientalmente no sostenibles han llevado al cierre de organizaciones. El no acoplarse a la normativa vigente y ser foco emisor de descargas potencialmente contaminantes al río podría conllevar a implicaciones legales que comprometan el funcionamiento del parque. De esta misma forma, es necesario implementar programas integrales de gestión de residuos sólidos (PGIRS), ya que es un requisito obligatorio de acuerdo con el compendio de normas ISO 14000. Además, con la implementación de éste en la FZC, que contribuye directamente al PGIRS propuesto por el Municipio de Santiago de Cali, mitigando posibles impactos al medio ambiente, como GEIs y generación de lixiviados.
- A partir de la Gestión del Cambio, se pueden establecer procesos para fortalecer los diferentes problemas que existe dentro de la FZC basados en la falta de información y conocimiento de las personas que hacen parte de la organización, con el fin de estandarizar la información, y que ésta se encuentre en continua actualización.
- Durante el desarrollo del proyecto se realizaron entrevistas a las personas de la comunidad madrileña para determinar la percepción que tenían respecto al Zoo Aquarium Madrid. Un 75% de las personas entrevistadas tiene una imagen negativa del zoológico debido al estado de los animales y la ambientación de las exhibiciones donde prima el hormigón.



Gráfico 1. Percepción de la comunidad Madrileña frente al Zoo Aquarium. Fuentes. Los autores

Extrapolando los causales de dicha inconformidad al contexto colombiano se resalta la importancia del enriquecimiento ambiental dentro de las exhibiciones. Los cuerpos de agua del parque local a menudo se encuentran turbios dejando la impresión de suciedad en los visitantes. Implementar alguna de las mejoras propuestas en el desarrollo de este proyecto ayudaría al propósito de generar una imagen positiva, lo cual se puede ver representado en mayores ingresos por concepto de entradas y consumo en el parque.

RECOMENDACIONES

- De la GRS y Unidad de Almacenamiento de Desechos, Residuos reciclables y Aprovechables: Aunque en proyectos de grados anteriores se ha planteado la idea de construir una Unidad de Almacenamiento de Residuos (UAR), es de vital importancia para la FZC, que cada tipo de residuo sea dispuesto en las condiciones necesarias para que sea posible su reutilización.
De acuerdo a los resultados de la aplicación de la RAI se identificó que muchas de las compras de materiales se hacen con baja precisión lo que resulta en sobrantes para los cuales no existe un área designada y no se maneja un inventario que permita la visibilidad de estos para su posterior uso. Tal es el caso de maderas, ladrillos, cementos y otros materiales de construcción empleados en las obras de mantenimiento y reparación de la FZC. Al no tenerse cuantificado el material ni existir la conciencia de su existencia, se incurre en gastos adicionales por concepto de compra de nuevos materiales y se pierde la potencialidad del uso de los materiales sobrantes.
Los restantes no deberían exceder el 10% del total de la compra realizada. Por eso se recomienda también la implementación de un indicador de material sobrante y se deberá hacer un seguimiento a su utilización interna o entrega a gestor autorizado.
- De la asignación de responsabilidades dentro de la organización: Se encontraron deficiencias en el reconocimiento de las responsabilidades y el manejo unificado de la información. Lo anterior desemboca en obstáculos para el correcto desarrollo de las diferentes propuestas a implementar elaboradas a lo largo del tiempo en colaboración con la universidad Icesi. Por ello se sugiere establecer asignaciones claras y definir las competencias de cada eslabón del organigrama en los diferentes procesos requeridos para lograr la consolidación del SGA.
La siguiente tabla presenta una propuesta para la designación de las responsabilidades. Las relaciones establecidas corresponden a lo observado en el funcionamiento actual y a lo que a criterio del grupo investigador, debería ser el conducto de interaccionar.

| | | | |
|---------------|----------------|-----------------|----------------|
| R=Responsable | S= Supervisión | C= Colaboración | I= Información |
|---------------|----------------|-----------------|----------------|

| | | Mnados Inferiores | Jefe de área | Personal Administrativo | Directora |
|---|--|-------------------|--------------|-------------------------|-----------|
| Requisitos Legales | Asegurar los medios para la identificación de la legislación aplicable | | I | R | |
| | Registro de los requisitos legales | | C | R | S |
| | Revisión y actualización de los requisitos legales | | | R | S |
| Asignación de responsabilidades | Asegurar disponibilidad de recursos necesarios para el SGA | | | | R |
| | Asignación de responsabilidades para la planificación, revisión, mantenimiento y actualización del SGA | I | C | C | R |
| | Implementación del SGA | C | C | C | R |
| Control de Registros | Aprobación de la política ambiental | | | | R |
| | Documentación del SGA | C | C | R | C |
| | Mantenimiento de la documentación del SGA | | | R | |
| | Mantener actualizado el control de registros del SGA | | C | R | C |
| | Revisión del control de registros del SGA y propuesta de mejora | | C | R | |
| | Conservar registros por tiempo establecido | | | R | |
| Seguimiento y evaluación de la legislación aplicable | Determinar los documentos obsoletos y establecer procedimientos para su disposición final | | | R | |
| | Planificación de controles | | | | R |
| | Registro de los controles | | | R | |
| Acciones Preventivas y Correctivas | Identificación y registros de no conformidades | | C | R | |
| | Aprobación de las medidas correctivas o preventivas sugeridas para contrarrestar las no conformidades | | C | | R |
| | Implementación de las medidas correctivas o preventivas | C | R | | I |
| | Evaluar la efectividad de las medidas adoptadas | I | R | | |
| | Revisión continua de las causas de NC | C | R | | |
| | Analizar acciones inmediatas y efectividad de su ejecución | I | R | | |

- De la caracterización de los lixiviados: En la actualidad no se conoce con exactitud si existen o no lixiviaciones. Se estima su naturaleza con base a las características de los residuos depositados en los contenedores que recolecta Ciudad Limpia. En aras de determinar el impacto asociado a su potencial existencia y poder determinar las medidas correctivas o preventivas pertinentes, se sugiere hacer un estudio de la capacidad de campo del suelo donde se encuentran ubicados los contenedores, considerando la evapotranspiración, la pluviometría, presencia o no de escorrentías y características específicas de los depósitos. Este estudio deberá ser ejecutado por un experto cuyo costo estimado es de 1'200.000 COP por caracterización.

- Del uso de materiales y recursos: Hacer el desarrollo acorde al compendio de normas de la ISO 14040 del Análisis de Ciclo de Vida.

Teniendo en cuenta que las distintas etapas del ciclo de vida de los productos y servicios (abarcando desde su concepción y extracción de la materia prima hasta la generación del residuo tras alcanzar el fin de su vida útil) implican la generación de impactos ambientales potenciales o reales, la necesidad de identificar, cuantificar y caracterizarlos se hace imperante.

El compendio de normas de carácter voluntario denominado Serie de normas ISO 14040, las cuales se presentan como herramientas de gestión ambiental, son el resultado del apoyo de la ISO al esfuerzo de estructurar y uniformizar los métodos, procedimientos y terminologías.

Relevancia del ACV en la mitigación de impactos ambientales

El funcionamiento del parque zoológico conlleva inexorablemente consigo la generación de residuos de diferente índole. El principio de jerarquía en el tratamiento de residuos establece la vía de manejo más sostenible y sustentable.

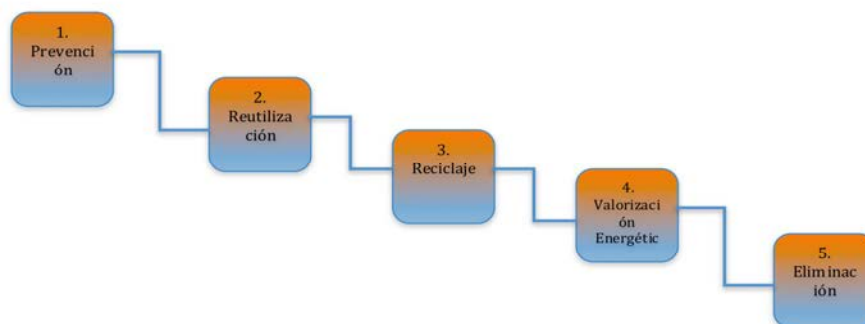


Ilustración 16. Principio de Jerarquización de la Gestión de Residuos

La relación existente entre este principio y el ACV se hace evidente al momento de prever la gestión de residuos a implementar de acuerdo a la naturaleza de los productos, así como la respectiva evaluación de alternativas suplementarias o sustitutivas de los mismos en aras de minimizar los impactos ambientales, sociales y económicos.

- De las herramientas de medición y los criterios de evaluación: Las propuestas de mejora del presente proyecto fueron el resultado de los resultados obtenidos y de la realización del benchmarking con los parques zoológicos europeos. De ellas derivó el enfoque del diseño de los indicadores que se

basaron en la gestión de vertimientos y los residuos sólidos. Sin embargo y pese a tener un estado de cumplimiento superior al de los aspectos mencionados, la medición y los criterios de evaluación deben establecerse para los demás aspectos descritos en las etapas iniciales de este trabajo. Para ello se sugiere el diseño, a partir de la línea base de indicadores, de los indicadores de los aspectos ambientales tales como energía, agua y energía disipada. Para proseguir a la etapa de implementación de los indicadores, se deben realizar la caracterización de los aspectos en cuestión, la cual tiene asociada unos costos, pero cuya relación costo beneficio se inclina favorablemente hacia las ventajas consecuentes pues los indicadores actúan como sistemas de alerta temprana pudiendo definir las acciones adecuadas a implementar y previniendo incurrir en costos futuros o innecesarios por implementar medidas sin conocimiento de causa.

BIBLIOGRAFÍA

Boletín Oficial de Estado. Legislación española [En línea]. [Citado en Marzo 2012] Disponible en: <http://www.boe.es/legislacion/legislacion.php>

Comisión Mundial Para el Medio Ambiente y el Desarrollo. Our Common Future. Oxford University Press Report. [En línea], 1987. [Citado Marzo 30 de 2012]. Disponible en: <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm#/>

GRACIA DÍAS, Juan Alberto. SC1 sistemas de gestión ambiental (SGA). En: Gestión Ambiental serie ISO 14001.

GUHL NANNETTI, Ernesto, *et al.* Qué es gestión ambiental. En: Vida y región gestión ambiental en el Valle del Cauca. 1 ed. Santiago de Cali: CVC, 2000.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS; Compendio Tesis y otros documentos de Trabajo; Colombia; ICONTEC; 2002.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP analysis), como parte de la implementación y mejora de un SGA. GTC 93. Bogotá D.C.: El Instituto, 2007.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. NTC-ISO 14004. Bogotá D.C.: El Instituto, 2004.

Herrero Gamarro, Noelia. “Fundamentos del sistema de gestión ambiental”. Sistemas de gestión ambiental. Universidad Alfonso X El Sabio. Marzo de 2012.

Herrero Gamarro, Noelia. “Comparativa entre la Norma ISO 14001:2004 y el Reglamento EMAS”. Sistemas de gestión ambiental. Universidad Alfonso X El Sabio. Marzo de 2012.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMALIZACIÓN TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para el uso. NTC-ISO 14001. Bogota D.C.: El Instituto, 2004.

LA AGENDA21 LOCAL VEHÍCULO IDÓNEO PARA LA NECESARIA PARTICIPACIÓN DIRECTA DE LOS CIUDADANOS EN EL DESARROLLO SOSTENIBLE. Del Riego Artigas, P. (2004). Madrid:Ediciones Mundi-Prensa.

Sistemas de gestión ambiental [En línea]. [Citado Abril 1 2012] Disponible en: http://www.upme.gov.co/guia_ambiental/carbon/gestion/sistemas/sistemas.htm

RECICLADO Y TRATAMIENTOS DE RESIDUOS. UNED. Unidad didáctica. Primera edición: enero de 2008. Impreso en España

Declaración Ambiental Lopro Parque [En línea]. ^Citado Agosto 20 2012] Disponible

en:http://www.gobiernodecanarias.org/cmayot/medioambiente/calidadambiental/emas/declaraciones/37/ES_IC_000037_DA_2.pdf

Reglamento Europeo EMAS III. AENOR. [En línea]. [Citado en Marzo 2012] Disponible en:http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/mab_emas.asp

Muñoz, Marta. Química. “Residuos Peligrosos”. Gestión de residuos. Universidad Alfonso X El Sabio. Abril de 2012.

García Rodríguez, Manuel. Ingeniero de Caminos. “Vertederos”. Universidad Alfonso X El Sabio. Abril de 2012.

Rincón, Pedro. Ingeniero Industrial. “Energías Limpias”. Tecnología Energética. Universidad Alfonso X El Sabio. Mayo de 2012.

Plan Municipal de gestión de la demanda de agua en la ciudad de Madrid. Área de Gobierno de Medio Ambiente y servicios a la ciudad. Agenda 21. España.

Guía para la elaboración de la declaración medioambiental según el reglamento (CE) N° 761/2001 (EMAS). Ministerio de medio ambiente. España. [En línea]. [Citado en Marzo 2012] Disponible en:http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/spain/environmentalstatementhandbook_es.pdf

Indicadores de gestión y medio ambiente. Sociedad Pública del gobierno Vasco. Departamento de medio ambiente, planificación territorial, agricultura y pesca. Ihobe. [En línea]. [Citado en Abril 2012] http://www.ihobe.net/documentos/imagenpaginas/Indicadores_Gest_MA.pdf

European Association of Zoos and Aquaria.Misión. [En línea]. [Citado en Junio 2012]. Disponible en: <http://www.eaza.net/about/Pages/Introduction.aspx>

World Association of Zoos and Aquariums.Misión. [En línea]. [Citado en Junio 2012]. Disponible en: <http://www.waza.org/es/site/intro-waza>

Dirección General de Patrimonio Verde Área de Gobierno de Medio Ambiente. Ayuntamiento de Madrid.

ANEXO A: LISTA DE VERIFICACIÓN REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL

| | |
|---|--|
| DEPARTAMENTO X | |
| REVISIÓN AMBIENTAL INICIAL - INSPECCIÓN DEL SITIO | |
| Fecha: | |
| Revisión realizada por/cargo: | |
| Persona y cargo de quien atiende la revisión: | |
| Persona o cargo a quien va dirigido el informe de RAI | |
| Propósito de la RAI | |
| Alcance de la RAI (Periodo) | |
| Detalles de la localización del sitio: | |
| Identificación de riesgos externos: | |
| TEMA | PARA TENER EN CUENTA |
| EQUIPOS | <p>Verificar para cada equipo: condición, consumo energético ¿Tienen partes reciclables? ¿el equipo puede emplear papel reciclable? ¿Tiene opciones de ahorro de energía?</p> <p>Fotocopiadoras</p> <p>Computadores</p> <p>Faxes</p> <p>Impresoras</p> <p>Otros</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>¿Existe algún material sobre toma de conciencia respecto al uso de energía?</p> |
| | <p>¿El equipo es apagado después de la jornada laboral o cuando no está en uso?</p> |
| | <p>¿Ubicación del equipo (existe un salón dedicado a él, existe ventilación)?</p> |
| | <p>¿Cuál es la relación del equipo con el personal?</p> |
| | <p>¿Existe un procedimiento para su uso?, ¿es conocido por usuario?</p> |
| <p>CONSUMO DE PRODUCTOS DE PAPEL Y OTROS MATERIALES DE OFICINA</p> | <p>¿Existe algún material sobre toma de conciencia respecto al uso de papel reciclado y otros materiales de oficina?</p> |
| | <p>¿Qué productos de oficina se emplean (por ejemplo cartuchos de impresora, esferos recargables, etc) (cantidades frecuencias de uso)?</p> |
| | <p>¿Se emplea papel reciclado? ¿Para qué propósito? (porcentaje de producto empleado, material de fabricación, blanqueo)</p> |
| | <p>Disposición del papel y otros materiales. ¿Existe un programa de separación y recolección? ¿Cómo se maneja? (Frecuencia, responsables, costos).</p> |
| <p>ILUMINACIÓN</p> | <p>Describa el sistema de iluminación</p> <p>NOTA número de lámparas controladas por interruptor, tipo de iluminación –tubos fluorescentes, bombillas incandescentes, bombillos ahorradores de energía-, ¿la iluminación esta zonificada? ¿en que grado?</p> |
| | <p>¿Cómo se disponen los tubos fluorescentes descartados?</p> |

| | |
|----------------------------|---|
| | <p>¿Existen accesorios o muebles que bloqueen la luz natural? ¿Existen persianas que controlen el brillo y el calor radiante?</p> |
| | ¿Se ha realizado estudio de iluminación en puesto de trabajo? |
| | ¿se tiene definido un programa de limpieza y mantenimiento periódico del sistema de iluminación? |
| CALIDAD DEL AIRE INTERNO | ¿Existen sistemas de ventilación? ¿En dónde (cuartos de impresión, garajes subterráneos)? |
| | Características de estos sistemas de ventilación. Ver proyecto NTC 5183 |
| | Descripción del sistema para control de la temperatura |
| ENERGÍA | ¿Se han establecido directrices o procedimientos para la gestión de energía? Si existen, se han implementado? |
| | ¿Existe un programa de gestión de energía? Se ha implementado |
| | <p>El plan incluye iniciativas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -despliegue de información relacionada sobre uso racional de energía, -auditorias energéticas, -análisis de facturas de energía, <p>Instalación de equipos ahorradores de energía,</p> <ul style="list-style-type: none"> -uso de temporizadores. |
| SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS | ¿Se han establecido directrices o procedimientos que aborden el tema de seguridad contra incendios? ¿si existen, se han implementado? |
| | ¿Existe un programa de seguridad contra incendios? ¿se han implementado? |
| | <p>Incluye el plan iniciativas tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Procedimientos de emergencia |

| | |
|---|--|
| | -Listas de teléfonos para casos de emergencia. |
| COMPRAS | ¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con las compras? Se han implementado? |
| | ¿Existen definidos los requisitos ambientales de los productos o servicios que se adquieren? |
| | ¿Existen clasificación o calificación de proveedores desde el punto de vista ambiental? |
| | ¿Tiene definidos los requisitos ambientales que deben cumplir sus proveedores? |
| | ¿Hay procedimientos definidos para la realización de estos procesos? |
| COCINAS Y BAÑOS | ¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con la conservación de agua? ¿Se han implementado? |
| | ¿Existe un programa de conservación de agua? |
| | ¿puede el plan incluir iniciativas como: |
| | <ul style="list-style-type: none"> - Despliegue de información sobre uso racional del agua - Instalación de equipos y artefactos ahorradores de agua - Monitoreo del consumo de agua - Identificación de áreas con alta demanda de agua - Estrategias de reducción - Investigación de descargas - Lavado de vehículos |
| | ¿Existen trampas de grasas en cocinas? |
| | ¿Hay equipo de secado en baños? |
| | ¿hay consumo de productos de papel en baños y cocinas? Tipos y mp de fabricación |
| | ¿Hay productos de limpieza (jabones, detergentes y su biodegradabilidad)? ¿Dosificadores de jabones y detergentes? |
| Existe listado de equipos de cocina (consumos energéticos, refrigeradores libres de CFC)? | |

| | |
|-----------------------------------|--|
| REQUISISTOS LEGALES Y OTROS | ¿Se tiene identificados los requisitos legales asociados a sus aspectos ambientales que debe cumplir (locales, nacionales e internacionales)? |
| | ¿Se tiene identificados otros requisitos ambientales que la organización ha suscrito? |
| | ¿Al personal involucrado se les ha notificado de los requisitos legales aplicables? |
| | ¿Evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales y otros? |
| | ¿Se tiene definido el proceso para identificar y mantener actualizados los requisitos legales y otros que debe cumplir? |
| DESECHOS Y RECICLAJE | ¿se han establecido directrices o procedimientos para el manejo de los residuos? Se han implementado |
| | ¿existe un programa de manejo de residuos? Se ha implementado |
| | ¿Existe un procedimiento para la disposición de los residuos? Desechos de papel de oficina, desechos de empaques, papel mezclado, papel periódico, aceites lubricantes, desechos metálicos, equipo de oficina innecesario, latas de aluminio, vidrio cartones de venidas, plásticos, cartuchos impresoras, pilas-baterías, llantas, cartones, etc. |
| | ¿Se tiene definida una disposición de equipos electrónicos descartados (fotocopiadoras, impresoras, computadores) (venden o van al relleno)? |
| | ¿Se tiene un plan de manejo para el reciclaje o reuso de envases y empaques? |
| | ¿Se han evaluado los costos de la disposición? |
| RESIDUOS PELIGROSOS | ¿Existen residuos peligrosos? ¿Se tiene identificado? |
| | ¿se encuentran dentro de un inventario? ¿Cantidades y lugar? |
| | ¿se han clasificado según riesgo, proceso o actividad? PCB (transformadores), sustancias agotadoras de la capa de ozono, productos químicos inflamables, tóxicos, corrosivos, metales |

| | |
|--|---|
| | pesados y otros de ley. |
| | ¿Están disponibles las hojas de seguridad? ¿Dónde? ¿Quién las mantiene? |
| | ¿Se ha realizado caracterizaciones de residuos peligrosos? |
| PAISAJE, AREAS EXTERNAS | ¿Existen esquemas de compostaje? |
| | ¿Existe vegetación nativa presente? |
| | Detalles del sistema de irrigación |
| | Detallar uso de herbicidas y pesticidas |
| | Afectación a la comunidad cercana (ruido por tráfico, flora fauna) |
| TRANSPORTE | ¿Cuántas personas de la compañía emplean transporte público? |
| | Facilidades de transporte publico |
| | Estado de los vehículos de la compañía (cantidad y tipo) |
| | Tipo de mercancías que se entregan, ¿existen problemas ambientales potenciales? Por ejemplo, derrames |
| | Mantenimiento de vehículos (responsables, manejo de registros) |
| | Tipo de combustible consumido ¿se hace seguimiento? |
| | Otros vehículos de transporte empleados por la compañía, ¿se ha verificado su impacto? |
| SISTEMAS DE CONTROL DE CONTAMINACIÓN ADICIONALES | Existen otros controles adicionales? |

ANEXO B: GAP ANALYSIS

| No. | Pregunta sobre los requisitos de la ISO 14001 | Lo que tengo | Lo que me falta | Impacto | | | Comentarios |
|---------------------------------|--|--------------|-----------------|---------|--------|-------------------|-------------|
| | | | | Costo | Tiempo | Esfuerzo personal | |
| 4.1 Requisitos generales | | | | | | | |
| 1 | ¿La organización ha establecido, documentado, implementado, mantenido y mejorado un SGA, de acuerdo con la norma ISA 14001? | | | | | | |
| 2 | ¿La organización ha definido y documentado el alcance de su SGA? | | | | | | |
| 3 | ¿Existe suficiente evidencia para concluir que el sistema está completamente implementado y que se hace seguimiento a su eficiencia? (verificar por lo menos un periodo de 3 meses de evidencia objetiva?) | | | | | | |
| 4.2 Política ambiental | | | | | | | |
| 4 | ¿Existe una política ambiental y documentada? Esta política, está enmarcada en el alcance dado al sistema? Incluye compromiso con: Mejoramiento continuo del SGA y | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|
| | <p>la presencia de la contaminación.</p> <p>Cumplimiento con la legislación ambiental aplicable y otros requisitos ambientales suscritos por la organización y relacionados con sus aspectos ambientales?</p> | | | | | | |
| 5 | ¿La política es apropiada a la naturaleza, escala e impacto ambiental de sus actividades, productos y servicios? | | | | | | |
| 6 | ¿Esta política proporciona el marco de referencia para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales? | | | | | | |
| 7 | ¿Esta política está documentada, se ha implementado y se mantiene? | | | | | | |
| 8 | ¿Existe una práctica o procedimiento para comunicar ésta a todas las personas que trabajan para la organización o en nombre de ella? ¿Se sigue consistentemente? | | | | | | |
| 9 | ¿Existe una práctica o procedimiento para tener esta política disponible al público? Se sigue consistentemente? | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------|---|--|--|--|--|--|--|
| 10 | ¿La política es revisada periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario? | | | | | | |
| 4.3 Planificación | | | | | | | |
| 4.3.1 Aspectos ambientales | | | | | | | |
| 11 | ¿Existe un procedimiento para identificar los aspectos ambientales de las actividades, productos o servicios de la organización sobre los cuales esta tenga control e influencia? | | | | | | |
| 12 | ¿éste procedimiento está enmarcado dentro el alcance definido para el SGA? | | | | | | |
| 13 | ¿Este procedimiento permite determinar la significancia de los aspectos ambientales, asociados a los aspectos identificados? | | | | | | |
| 14 | ¿Se han identificado los aspectos ambientales de la organización y se ha determinado su importancia (significancia)? | | | | | | |
| 15 | Se ha documentado la información anterior y se mantiene | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|--|
| | actualizada | | | | | | |
| 16 | ¿Se han considerado los aspectos ambientales relacionados con los impactos significativos para establecer, implementar y mantener el SGA? | | | | | | |
| 17 | ¿El procedimiento es revisado periódicamente? ¿Se actualiza cuando es necesario? | | | | | | |
| 4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos | | | | | | | |
| 18 | ¿Existe un procedimiento para identificar y tener acceso a: Requisitos legales aplicables, y Otros requisitos que la organización suscriba (por ejemplo: requisitos corporativos, iniciativas voluntarias, requisitos de los clientes) los cuales estén relacionados a los aspectos ambientales de sus actividades productos y servicios? | | | | | | |
| 19 | ¿El procedimiento permite determinar cómo se aplican los requisitos a sus aspectos ambientales? | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| 20 | ¿El procedimiento ha sido aplicado efectivamente? | | | | | | |
| 21 | ¿Los requisitos legales y otros requisitos identificados se han tenido en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su SGA? | | | | | | |
| 22 | ¿El procedimiento es periódicamente revisado? ¿Se actualiza cuando es necesario? | | | | | | |
| 4.3.3 Objetivos, metas y programas | | | | | | | |
| 23 | ¿Se han establecido, implementado y mantenido objetivos y metas ambientales documentadas en los niveles y funciones pertinentes de la organización? | | | | | | |
| 24 | ¿Los objetivos y metas ambientales definidos son medibles (cuando sea factible)? | | | | | | |
| 25 | En su definición y revisiones posteriores, ¿se han considerado: Requisitos legales aplicables y otros requisitos suscritos por la organización. Impactos ambientales | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|
| | <p>significativos</p> <p>Opciones tecnológicas</p> <p>Requisitos financieros</p> <p>Requisitos operacionales</p> <p>Requisitos comerciales</p> <p>Opiniones de las partes interesadas?</p> | | | | | | |
| 26 | <p>¿Son consistentes con la política ambiental, incluido el compromiso con la prevención de la contaminación, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y los demás requisitos que la organización suscriba, sus aspectos ambientales significativos?</p> | | | | | | |
| 27 | <p>¿Los objetivos y metas ambientales son revisados periódicamente? ¿son actualizados cuando es necesario?</p> | | | | | | |
| 28 | <p>¿Se ha establecido, implementado y mantenido uno o varios programas para alcanzar los objetivos y metas?</p> | | | | | | |
| 29 | <p>¿Cada programa incluye o proporciona apropiadamente medios para su</p> | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | <p>logro? ¿Designa responsabilidades en las funciones y niveles pertinentes de la organización? ¿Establece plazos consistentes a los objetivos y metas?</p> | | | | | | |
| 4.4 Implementación y operación | | | | | | | |
| 4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidades y autoridad | | | | | | | |
| 30 | <p>¿La dirección de la organización se ha asegurado de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGA? ¿Estos, consideran:</p> <p>Recursos humanos y las habilidades especializadas,</p> <p>Infraestructura de de la organización</p> <p>Recursos financieros y tecnológicos</p> | | | | | | |
| 31 | <p>¿Se han definido, documentado y comunicado las funciones, las responsabilidades y la autoridad para facilitar la gestión eficaz?</p> | | | | | | |
| 32 | <p>La alta dirección ha designado uno o varios representantes de la dirección quien independientemente de otras responsabilidades tenga definía sus</p> | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| | <p>funciones y responsabilidades para:</p> <p>Asegurar que el sistema de gestión ambiental se establece e implementar y mantiene de acuerdo con los requisitos de la norma 14001.</p> <p>Informar sobre el desempeño del SGA a la alta dirección para su revisión incluyendo las recomendaciones para la mejora.</p> <p>En</p> | | | | | | |
| 4.4.2 competencia, formación y toma de conciencia | | | | | | | |
| 33 | Se han identificado que personas (las cuales realicen tareas para la organización hoy su nombre) pueden potencialmente causar de uno o varios impactos ambientales significativas identificados? | | | | | | |
| | Es esta persona competente (tomando como base su educación, formación o experiencia adecuados)? ¿Se mantienen registros asociados? | | | | | | |
| | Se han identificado en la necesidad de formación | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
| | relacionadas con los aspectos ambientales y el SGA? | | | | | | |
| | Será impartido la formación o se han emprendido las acciones necesarias para satisfacer las necesidades identificadas? ¿se mantiene los registros asociados? | | | | | | |
| | <p>¿se ha establecido uno o varios procedimientos que haga que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre sean conscientes de:</p> <p>La importancia de la conformidad como su política, procedimientos y requisitos de su SGA</p> <p>Los aspectos ambientales significativos reales y potenciales de su trabajo y los beneficios ambientales del mejoramiento en el desempeño del personal</p> <p>Sus funciones y responsabilidades para alcanzar el cumplimiento con los requisitos de su SGA</p> <p>Las consecuencias potenciales de</p> | | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------|---|--|--|--|--|--|--|
| | emplearse los procedimientos especificados | | | | | | |
| 4.4.3 Comunicaciones | | | | | | | |
| | <p>¿La organización estableció un procedimiento para:</p> <p>Adelantar la comunicación interna entre las diferentes niveles y funciones de la organización</p> <p>La recepción, documentación y respuesta a las comunicaciones pertinentes de partes interesadas externas</p> | | | | | | |
| | ¿El procedimiento está implementando consistentemente? | | | | | | |
| | <p>¿El procedimiento es revisado periódicamente?</p> <p>¿se actualiza cuando es necesario?</p> | | | | | | |
| | ¿La organización ha documentado su decisión de comunicar o no externamente la información acerca de sus aspectos ambientales? | | | | | | |
| | Si la decisión ha sido comunicar la se han definido e implementado métodos para su realización? | | | | | | |

| 4.4.4 Documentación | | | | | | |
|-----------------------------|---|--|--|--|--|--|
| | <p>La documentación del SGA incluye:</p> <p>La política objetivos y metas ambientales.</p> <p>Una descripción del alcance del SGA</p> <p>Una descripción de los elementos principales del SGA</p> <p>Una descripción de la interacción entre estos elementos</p> <p>Una referencia clara a toda la documentación relacionada con el sistema</p> <p>Los documentos, incluyendo los leyes los requeridos por la norma</p> <p>Los documentos incluyendo los registros determinados como necesarios para asegurar la eficiencia de la planificación, operación y control de los procesos relacionados con los aspectos ambientales significativos</p> | | | | | |
| 4.4.5 Control de documentos | | | | | | |
| | Existen procedimientos para controlar los documentos del | | | | | |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | SGA? | | | | | | |
| | <p>Los documentos son/están:</p> <p>Aprobados con relación a su adecuación antes de su emisión.</p> <p>Revisados y actualizados cuando es necesario y aprobados nuevamente</p> <p>Identificados con su estado de revisión actual y se les han identificado los cambios realizados</p> <p>Disponibles en las versiones pertinentes en los puntos de uso.</p> <p>Identificados cuando son de origen externo y cuando son necesarios para la planificación y operación del SGA y controla su distribución</p> | | | | | | |
| 4.4.6 control operacional | | | | | | | |
| | <p>La organización identificado planificado que las operaciones que están asociadas a los aspectos ambientales significativas identificados, en línea con la política los objetivos y las metas?</p> | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | La organización a estableció criterios operacionales en los procedimientos | | | | | | |
| | La organización ha establecido, implementado y mantenido procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización? | | | | | | |
| | Se han comunicado adecuadamente los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores, incluyendo los contratistas? | | | | | | |
| 4.5 verificación | | | | | | | |
| 4.5.1 seguimiento y medición | | | | | | | |
| | ¿La organización ha establecido procedimientos para hacer seguimiento y medición regularmente a las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente? | | | | | | |
| | Los procedimientos incluyen requisitos relacionados con el registro de la información sobre: Desempeño | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|
| | <p>Controles operacionales aplicables</p> <p>Conformidad con los aperitivos y metas definidos</p> | | | | | | |
| | <p>Los procedimientos son:</p> <p>Revisados periódicamente y actualizados cuando es necesario</p> <p>Implementados consistentemente</p> | | | | | | |
| | <p>¿Los equipos de seguimiento y medición han en el edil sido y se mantienen calibrados o verificados?</p> <p>¿Existen registros sobre su estado de calibración y mantenimiento?</p> | | | | | | |
| 4.5.2 evaluación y cumplimiento legal | | | | | | | |
| | <p>La organización ha establecido implementado y mantiene procedimientos documentados para la evaluación periódica el cumplimiento la legislación aplicable?</p> | | | | | | |
| | <p>Se mantienen registros de esta verificación?</p> | | | | | | |
| 4.5.3 no conformidad, acción correctiva y acción preventiva | | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
| | <p>Existen procedimientos para tratar las no conformidad reales y potenciales y tomar acciones correctivas y preventivas?</p> | | | | | | |
| | <p>Estos procedimientos definen:</p> <p>La identificación y corrección de las no conformidades y la forma para tomar acciones para mitigar los impactos ambientales</p> <p>La investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones que eviten que vuelvan a ocurrir</p> <p>La variación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia</p> <p>El registro de los resultados de las acciones preventivas y correctivas tomadas</p> <p>La revisión de la eficacia de las acciones preventivas y</p> | | | | | | |

| | | | | | | | |
|------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| | correctivas tomadas | | | | | | |
| | El procedimiento ha sido: Revisado periódicamente actualizado cuando es necesario Implementado consistentemente? | | | | | | |
| | Las acciones correctivas y preventivas han sido consistentes con la magnitud de los problemas y adecuadas para los impactos ambientales encontrados? | | | | | | |
| | Se incorporan los cambios en la documentación del SGA, derivado de las acciones correctivas y preventivas tomadas? | | | | | | |
| 4.6 revisión por la gerencia | | | | | | | |
| | La alta dirección revisa a intervalos definidos el SGA para asegurar que haya conveniencia, adecuación y eficacia continuas | | | | | | |
| | Se conservan registros de las revisiones por la dirección? | | | | | | |
| | Las revisiones se han dirigido hacia la evaluación de oportunidades de mejora y la | | | | | | |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | necesidad de efectuar cambios en el SGA? | | | | | | |
| | Los resultados de las revisiones incluyen decisiones y acciones tomadas relacionados con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del SGA, coherentes con el compromiso de mejora continua? | | | | | | |

ANEXO C: Sistema de Gestión Ambiental de la Fundación Zoológico de Cali (2008)

La FZC establece para el año 2008 su política ambiental, basada en el capítulo de sostenibilidad de la “Estrategia Mundial de los Zoológicos y Acuarios para la Conservación”, donde se presentan ocho principios para respaldar a los zoológicos y acuarios en el momento de desarrollar sus objetivos y actividades para alcanzar la sostenibilidad.

Los ocho principios guía que presenta son los siguientes, con sus respectivos objetivos:⁶¹

14. Gestionar los residuos con responsabilidad medioambiental:

- Disminuir al máximo la producción total de residuos.
- Realizar separación de residuos, con el fin de fomentar la reutilización y el reciclaje.
- Reducir al mínimo el riesgo de polución.

15. Ser eficiente en el uso de energía:

- Maximizar el rendimiento energético en todas las actividades.
- Intentar reducir el consumo de energía relacionada con el transporte.
- Maximizar la eficiencia del uso de energía que se produce y se distribuye, en especial de fuentes renovables.
- Aplicar la regla de las tres R: reducir, reutilizar y reciclar.

16. Usar los recursos naturales con responsabilidad medioambiental.

- Usar productos que sean más eficientes y menos dañinos de los recursos naturales renovables y no renovables.
- Aplicar la regla de las tres R

⁶¹ ASOCIACIÓN MUNDIAL DE ZOOS Y ACUARIOS. La estrategia mundial de los zoos y acuarios para la conservación. Capítulo 8: Sostenibilidad. [En línea]. Berna, Suiza. WAZA 2005. P. 56. Disponible en <http://www.waza.org/files/webcontent/1_public_site/5_conservation/conservation_strategies/building_a_future_for_wildlife/wzacs_sp.pdf> ISBN 3-033-00427-X.

- Asegurar de que las adquisiciones y disposiciones de animales, no solo son sostenibles para el medio ambiente, sino también éticamente aceptables.

17. El que contamina, paga:

- Soportar el principio general de que el que contamina no debe transferir el coste de limpieza de la contaminación a terceros.
- Aplicar el principio en la propia institución como medida de buena practica.

18. Primar el consumo local:

- Maximizar la proporción de mercancías y servicios que vienen de proveedores locales y con prácticas medioambientales aceptables.
- Reducir el impacto medioambiental del transporte donde sea factible.

19. Contribuir al desarrollo justo:

- Para este principio, es importante tener presente que el desarrollo sostenible requiere de una disminución entre las diferencias de condiciones y calidad de vida en el mundo, y que se puede contribuir a este ideal realizando actividades, apoyando proyectos de conservación y ajustando las políticas y prácticas de compra para ayudar.

20. Aplicar el principio de precaución.

- Obtener y analizar tanta información como sea posible antes de tomar una decisión.
- Poner en práctica medidas para reducir el impacto medioambiental.

21. Animar la conciencia y la participación pública.

- Usar los recursos educativos del zoo o acuario para ayudar a que la gente entienda por qué los cambios son importantes.

Política ambiental de la FZC del año 2008:⁶²

“La Fundación Zoológico de Cali se compromete a establecer un sistema de gestión y mejora continua, que promueva practicas ambientales sostenibles en todas sus áreas, haciendo esfuerzos en la prevención, disminución y mitigación

⁶² GÓMEZ, Ricardo. Fundación Zoológica De Cali. Política Ambiental [Diapositivas]. Cali, 2008. 17 diapositivas.

continua y progresiva de los impactos ambientales resultantes de sus actividades, productos y servicios, a la luz de los lineamientos ambientales establecidos en la legislación colombiana y en la Estrategia Mundial para la Conservación en Zoológicos y Acuarios”.

De acuerdo con los documentos proporcionados por la FZC, y con la política antes mencionada, se establecen unos objetivos ambientales, encaminados hacia el cumplimiento de ésta última.

22. Contribuir a la consecución de un desarrollo sostenible desde el punto de vista de la protección ambiental.
23. Asignar todos los recursos necesarios para la implantación del Sistema de Gestión ambiental.
24. Prevenir la contaminación, implantando las medidas necesarias para reducir los efectos medioambientales directos e indirectos, en la medida de lo posible.
25. Fomentar el empleo de energías más limpias.
26. Sensibilizar al personal vinculado a la FZC para que asuma su papel en la gestión ambiental de la organización, garantizando que están informados y entiende la política, los objetivos y las obligaciones de la organización.
27. Promover la reutilización, el reciclaje y la recuperación de los materiales que se emplean, reduciendo, cuando no sea posible evitar, la generación de residuos.
28. Revisar su política ambiental haciendo suyas las nuevas exigencias del entorno, siempre bajo un enfoque permanente de mejora continua.
29. Trasladar a los subcontratistas y proveedores los principios medioambientales de la FZC así como difundir y poner a disposición de la población, visitantes y agentes socioeconómicos que actúen en su entorno los mismos principios generales de la gestión medioambiental.

Objetivos del SGA:⁶³

Objetivo General:

Implementar acciones que permitan el fortalecimiento de iniciativas que conlleven a la ejecución de prácticas ambientales sostenibles, las cuales minimicen los

⁶³ FUNDACIÓN ZOOLOGICA DE CALI. Sistema de Gestión Ambiental. Informe. (Mayo 06 de 2008) Cali. P. 9.

impactos colectivos al medio ambiente, constituyéndose en un modelo de ejecución eficiente en la transformación de prácticas sustentables para la ciudad.

Objetivos Específicos:

Implementar un sistema de gestión integral de residuos sólidos y peligrosos para los desechos generados en las actividades de operación del Zoológico de Cali; a través de los procesos de minimización en la producción total de desperdicios, separación en la fuente para fomentar al máximo la reutilización y el reciclaje y minimización del riesgo de contaminación.

Implementar un sistema de gestión integral del agua que permita el uso y manejo eficiente del recurso a través de prácticas sustentables que reduzcan el consumo, el diseño e implementación de acciones de manejo, el monitoreo constante del balance hídrico y el tratamiento de aguas residuales.

Mejoramiento del sistema de gestión eficiente de energía a través de la implementación de prácticas sustentables que reduzcan el consumo, uso de energías alternativas, mejoramiento de los sistemas actuales de distribución y la vigilancia tecnológica.

Diseño e implementación de procesos educativos que promuevan la conciencia pública y la participación de la comunidad en la comprensión de los problemas ambientales y constituirse en un modelo eficiente para los diferentes sectores de la ciudad y la región.

ANEXO D: Revisión Ambiental Inicial por Área

Área 1: Acuario

| Encargado del área: DaveWehdking | ITEM | SI EXISTE | NO EXISTE | ESTADO DE CUMPLIMIENTO |
|-------------------------------------|--|-----------|-----------|------------------------|
| 1. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | 1.1 Programa de recolección de residuos | 1 | | 50% |
| | 1.2 Programa de separación de residuos sólidos | 1 | | |
| | 1.3 Programa de selección de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.6 Programa de gestión de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.7 Campaña sobre separación de basuras | | 1 | |
| | 1.8 Tratamiento de lixiviados | | 1 | |
| 2. GESTIÓN DEL SUELO | 2.2 Delimitación del área | 1 | | 50% |
| | 2.7 Programa de gestión del suelo | | 1 | |
| 3. GESTIÓN DEL AGUA | 3.4 Contadores de agua | 1 | | 63% |
| | 3.10 Utilización de agua lluvias | | 1 | |
| | 3.11 Directrices y procedimientos para la gestión del agua | 1 | | |
| | 3.12 Programa de gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12.3 Auditorías | 1 | | |
| | 3.12.4 Análisis de facturas de agua | 1 | | |

| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|-----|
| | 3.13 Utilización de equipos ahorradores | 1 | | |
| | 3.14 Utilización de temporizadores | | 1 | |
| 4. ENERGÍA | 4.7 Directrices y procedimientos para la gestión de energía | 1 | | 80% |
| | 4.8 Programa de gestión de energía | 1 | | |
| | 4.9 Proyectos de expansión | | 1 | |
| | 4.10 Proyectos de control de energía | 1 | | |
| | 4.11 Proyectos de ahorro de energía | 1 | | |
| | 4.12.2 Auditorías energéticas | 1 | | |
| | 4.12.3 Análisis de facturas de energía | 1 | | |
| | 4.13 Equipos ahorradores de energía | 1 | | |
| | 4.14 Uso de temporizadores de energía | 1 | | |
| | 4.16 Uso de energías alternativas | | 1 | |
| 5. GESTIÓN DE VERTIMIENTOS | 5.1 Directrices y procedimientos para la gestión de vertimientos | 1 | | 25% |
| | 5.2 Programa de gestión de vertimientos | | 1 | |
| | 5.3 Tratamientos de vertimientos al suelo | | 1 | |
| | 5.4 Tratamiento de vertimientos al río | | 1 | |

Área 2: Salud

| Encargado: Juliana Peña | ITEM | SI EXISTE | NO EXISTE | ESTADO DE CUMPLIMIENTO |
|---------------------------------------|---|--------------|--------------|---------------------------|
| 1. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | 1.1 Programa de recolección de residuos | | 1 | 0% |
| | 1.2 Programa de separación de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.3 Programa de selección de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.6 Programa de gestión de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.7 Campaña sobre separación de basuras | | 1 | |
| | 1.8 Tratamiento de lixiviados | | 1 | |
| 2. GESTIÓN DEL SUELO | 2.2 Delimitación del área | 1 | | 50% |
| | 2.7 Programa de gestión del suelo | | 1 | |
| 3. GESTIÓN DEL AGUA | 3.4 Contadores de agua | 1 | | 50% |
| | 3.10 Utilización de agua lluvias | | 1 | |
| | 3.11 Directrices y procedimientos para la gestión del agua | 1 | | |
| | 3.12 Programa de gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12.3 Auditorías | | 1 | |
| | 3.12.4 Análisis de facturas de agua | 1 | | |
| | 3.13 Utilización de equipos ahorradores | 1 | | |
| | 3.14 Utilización de temporizadores | | 1 | |
| 4. ENERGÍA | 4.7 Directrices y procedimientos para la gestión de energía | 1 | | 80% |
| | 4.8 Programa de gestión de energía | 1 | | |
| | 4.9 Proyectos de expansión | | 1 | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|----|
| | 4.10 Proyectos de control de energía | 1 | | |
| | 4.11 Proyectos de ahorro de energía | 1 | | |
| | 4.12.2 Auditorías energéticas | 1 | | |
| | 4.12.3 Análisis de facturas de energía | 1 | | |
| | 4.13 Equipos ahorradores de energía | 1 | | |
| | 4.14 Uso de temporizadores de energía | 1 | | |
| | 4.16 Uso de energías alternativas | | 1 | |
| 5. GESTIÓN DE VERTIMIENTOS | 5.1 Directrices y procedimientos para la gestión de vertimientos | | | 0% |
| | 5.2 Programa de gestión de vertimientos | | 1 | |
| | 5.3 Tratamientos de vertimientos al suelo | | 1 | |
| | 5.4 Tratamiento de vertimientos al río | | 1 | |

Área 3: Exhibiciones

| Encargado del área: Dave Wehdking | ITEM | SI EXISTE | NO EXISTE | ESTADO DE CUMPLIMIENTO |
|---------------------------------------|--|-----------|-----------|------------------------|
| 1. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | 1.1 Programa de recolección de residuos | | 1 | 0% |
| | 1.2 Programa de separación de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.3 Programa de selección de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.6 Programa de gestión de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.7 Campaña sobre separación de basuras | | 1 | |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|-----|
| | 1.8 Tratamiento de lixiviados | | 1 | |
| 2. GESTIÓN DEL SUELO | 2.2 Delimitación del área | 1 | | 50% |
| | 2.7 Programa de gestión del suelo | | 1 | |
| 3. GESTIÓN DEL AGUA | 3.4 Contadores de agua | 1 | | 38% |
| | 3.10 Utilización de agua lluvias | | 1 | |
| | 3.11 Directrices y procedimientos para la gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12 Programa de gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12.3 Auditorías | | 1 | |
| | 3.12.4 Análisis de facturas de agua | 1 | | |
| | 3.13 Utilización de equipos ahorradores | 1 | | |
| | 3.14 Utilización de temporizadores | | 1 | |
| 4. ENERGÍA | 4.7 Directrices y procedimientos para la gestión de energía | 1 | | 80% |
| | 4.8 Programa de gestión de energía | 1 | | |
| | 4.9 Proyectos de expansión | | 1 | |
| | 4.10 Proyectos de control de energía | 1 | | |
| | 4.11 Proyectos de ahorro de energía | 1 | | |
| | 4.12.2 Auditorías energéticas | 1 | | |
| | 4.12.3 Análisis de facturas de energía | 1 | | |

| | | | | |
|-----------------------------------|--|---|---|----|
| | 4.13 Equipos ahorradores de energía | 1 | | |
| | 4.14 Uso de temporizadores de energía | 1 | | |
| | 4.16 Uso de energías alternativas | | 1 | |
| 5. GESTIÓN DE VERTIMIENTOS | 5.1 Directrices y procedimientos para la gestión de vertimientos | | 1 | 0% |
| | 5.2 Programa de gestión de vertimientos | | 1 | |
| | 5.3 Tratamiento de vertimientos al suelo | | 1 | |
| | 5.4 Tratamiento de vertimientos al río | | 1 | |

Area de Cocinas y Baños:

| Encargado del área: María Victoria A. | ITEM | SI EXISTE | NO EXISTE | ESTADO DE CUMPLIMIENTO |
|---------------------------------------|--|-----------|-----------|------------------------|
| 1. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | 1.1 Programa de recolección de residuos | 1 | | 33% |
| | 1.2 Programa de separación de residuos sólidos | 1 | | |
| | 1.3 Programa de selección de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.6 Programa de gestión de residuos sólidos | | 1 | |

| | | | | |
|----------------------|--|---|---|-----|
| | 1.7 Campaña sobre separación de basuras | | 1 | |
| | 1.8 Tratamiento de lixiviados | | 1 | |
| 2. GESTIÓN DEL SUELO | 2.2 Delimitación del área | 1 | | 50% |
| | 2.7 Programa de gestión del suelo | | 1 | |
| 3. GESTIÓN DEL AGUA | 3.4 Contadores de agua | 1 | | 50% |
| | 3.10 Utilización de agua lluvias | | 1 | |
| | 3.11 Directrices y procedimientos para la gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12 Programa de gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12.3 Auditorías | | 1 | |
| | 3.12.4 Análisis de facturas de agua | 1 | | |
| | 3.13 Utilización de equipos ahorradores | 1 | | |
| | 3.14 Utilización de temporizadores | 1 | | |

| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|-----|
| 4. ENERGÍA | 4.7 Directrices y procedimientos para la gestión de energía | 1 | | 80% |
| | 4.8 Programa de gestión de energía | 1 | | |
| | 4.9 Proyectos de expansión | | 1 | |
| | 4.10 Proyectos de control de energía | 1 | | |
| | 4.11 Proyectos de ahorro de energía | 1 | | |
| | 4.12.2 Auditorías energéticas | 1 | | |
| | 4.12.3 Análisis de facturas de energía | 1 | | |
| | 4.13 Equipos ahorradores de energía | 1 | | |
| | 4.14 Uso de temporizadores de energía | 1 | | |
| | 4.16 Uso de energías alternativas | | 1 | |
| 5. GESTIÓN DE VERTIMIENTOS | 5.1 Directrices y procedimientos para la gestión de vertimientos | | 1 | 0% |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | 5.2 Programa de gestión de vertimientos | | 1 | |
| | 5.3 Tratamientos de vertimientos al suelo | | 1 | |
| | 5.4 Tratamiento de vertimientos al río | | 1 | |

Área de mantenimiento:

| Encargado del área: Carlos Arias | ITEM | SI EXISTE | NO EXISTE | ESTADO DE CUMPLIMIENTO |
|----------------------------------|--|-----------|-----------|------------------------|
| 1. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS | 1.1 Programa de recolección de residuos | 1 | | 17% |
| | 1.2 Programa de separación de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.3 Programa de selección de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.6 Programa de gestión de residuos sólidos | | 1 | |
| | 1.7 Campaña sobre separación de basuras | | 1 | |

| | | | | |
|----------------------|---|---|---|-----|
| | 1.8 Tratamiento de lixiviados | | 1 | |
| 2. GESTIÓN DEL SUELO | 2.2 Delimitación del área | 1 | | 50% |
| | 2.7 Programa de gestión del suelo | | 1 | |
| 3. GESTIÓN DEL AGUA | 3.4 Contadores de agua | 1 | | 63% |
| | 3.10 Utilización de agua lluvias | | 1 | |
| | 3.11 Directrices y procedimientos para la gestión del agua | 1 | | |
| | 3.12 Programa de gestión del agua | | 1 | |
| | 3.12.3 Auditorías | 1 | | |
| | 3.12.4 Análisis de facturas de agua | 1 | | |
| | 3.13 Utilización de equipos ahorradores | 1 | | |
| | 3.14 Utilización de temporizadores | | 1 | |
| 4. ENERGÍA | 4.7 Directrices y procedimientos para la gestión de energía | 1 | | 80% |

| | | | | |
|----------------------------|--|---|---|----|
| | 4.8 Programa de gestión de energía | 1 | | |
| | 4.9 Proyectos de expansión | | 1 | |
| | 4.10 Proyectos de control de energía | 1 | | |
| | 4.11 Proyectos de ahorro de energía | 1 | | |
| | 4.12.2 Auditorías energéticas | 1 | | |
| | 4.12.3 Análisis de facturas de energía | 1 | | |
| | 4.13 Equipos ahorradores de energía | 1 | | |
| | 4.14 Uso de temporizadores de energía | 1 | | |
| | 4.16 Uso de energías alternativas | | 1 | |
| 5. GESTIÓN DE VERTIMIENTOS | 5.1 Directrices y procedimientos para la gestión de vertimientos | | 1 | 0% |
| | 5.2 Programa de gestión de vertimientos | | 1 | |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | 5.3 Tratamientos de vertimientos al suelo | | 1 | |
| | 5.4 Tratamiento de vertimientos al río | | 1 | |

ANEXO E: Loro Parque, Tenerife

El LP está situado en la zona costera del Valle de la Orotava en Puerto de la Cruz y cuenta con un clima templado a lo largo del año. Alcanza una extensión de 135.000 m². Dada su ubicación en la región costera, su acceso a fuentes de agua dulce es muy limitado. El aumento en la demanda del consumo de agua en la región ha experimentado un incremento en los últimos años debido al crecimiento del sector turístico y la subida de los niveles de salinidad de las aguas. Por lo anterior surgió la necesidad de implementar alternativas tecnológicas que favorezcan su utilización.

La adopción de tecnologías limpias para la reducción de los consumos energéticos y de agua, logra la consecución de circuitos cerrados de agua que inexorablemente diezman el impacto ambiental generado.

Las tecnologías de las cuales se dispone en el Loro Parque son:

r) Sistema de desalación y depuración

Loro parque cuenta con una planta de ósmosis inversa. Este proceso de desalación consiste en la separación de las sales de agua por medio de filtración a través de membranas en un entorno de altas presiones inducido por bombas de alta presión. Dada la alta susceptibilidad del proceso a la calidad del agua entrante, esta se somete a tratamientos físicos y químicos previamente.

Esta se realiza en dos pasos. En el primero el 42% del agua del mar se transforma en agua desalada con un contenido de sales disueltas del orden de los 400 mg/l. En el segundo paso se repite el proceso dando como resultado una salinidad del agua entre los límites permitidos de 200 y 400 mg/l.

La desalación por OI en el parque genera 600.000 litros de agua potable diarios que se emplean para cubrir las necesidades internas en su totalidad. Del sistema se destaca el aprovechamiento de la presión de salida de la salmuera por parte de los equipos de recuperación lo cual disminuye el impacto asociado al consumo energético.

La depuradora por otro lado tiene una capacidad de depuración de 250.000 litros de agua por hora.

s) Energía solar fotovoltaica

Loro Parque creó un parque fotovoltaico propio en el sur de Tenerife el cual dispone de 2,75MW de potencia fotovoltaica. La generación de este tipo de

energía limpia tiene asociados impactos negativos como consecuencia del alto consumo energético en la fabricación de las células fotovoltaicas cuyo principal componente es el silicio. Sin embargo estos impactos son mucho menores que los generados por consumo a nivel energético del parque. Con la potencia fotovoltaica instalada se estima un reducción del aproximadamente 2000 toneladas de CO₂.

t) Cocina del Loro Parque

El parque tiene dentro de su abanico de actividades, el cultivo de biológico de algunos alimentos. Dicha producción tiene una finalidad de uso interno al suministrarse a los animales como parte de su dieta en aras de garantizar la calidad de la ingesta.

La frecuencia de alimentación de los animales determina la cantidad de comederos de acero inoxidable a lavar. Se estima que sólo los papagayos de la instalación demandan alrededor de 8.000 comederos. En aras de hacer el proceso de limpieza más eficiente y eficaz, el parque dispone actualmente de un dispositivo de lavado especial (de diseño propio), el cual no sólo garantiza la esterilización de los comederos sino que a su vez minimiza el consumo de agua en las actividades de la cocina.

u) Facilidades de Transporte Público

Las líneas de buses urbanos e interurbanos no se detienen o pasan directamente por el Loro Parque. El tiempo de desplazamiento desde la parada más cercana es de aproximadamente 10 minutos.

Sin embargo, el parque presta gratuitamente un servicio de tren Express que sale cada 20 minutos, realizando unos recorridos sin paradas desde las instalaciones del parque hasta la Plaza Reyes Católicos.

El primer tren sale del parque a las 9:00 h y el último a las 18:45. El horario del parque es de 8:30 a 18:45.

v) Desempeño ambiental

A continuación se presenta la información concerniente al comportamiento ambiental del Loro Parque. Los datos mostrados son procedentes de la declaración ambiental del año 2010, última en ser publicada por el gobierno de Las Islas Canarias.

| Emisión neta de gases de efecto invernadero | | | | | |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| Parámetro | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| CO2 (t) | 8,067 | 8,507 | 8,454 | 7,578 | 8,158 |

Tabla 8: Emisión neta de GEI Loro Parque. Fuente: Declaración ambiental Loro Parque 2010⁶⁴

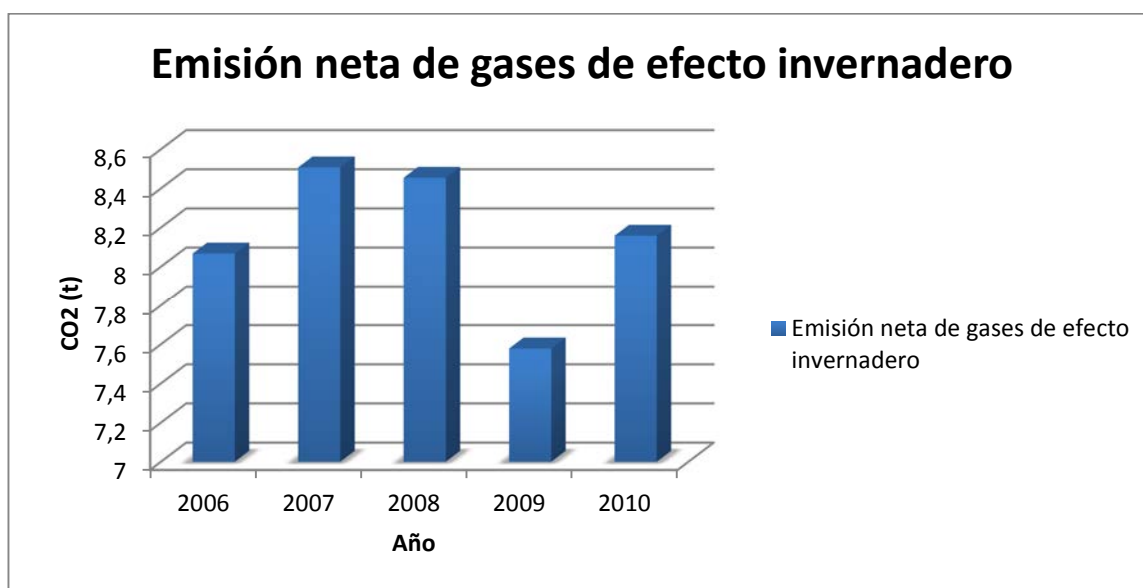


Ilustración 17: Emisión neta de GEI Loro Parque. Fuente: Declaración ambiental Loro Parque 2010

| Máximo anual de los parámetros de control de vertidos | | | | | | |
|---|--------|------|------|------|------|------|
| Parámetro | Límite | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| pH | 6 9 | 7,69 | 7,12 | 7,6 | 7,34 | 6 9 |
| DQO (mg/l) | <1600 | 2923 | 702 | 356 | 954 | 992 |
| DBO5(mg/l) | <1000 | 270 | 508 | 309 | 530 | 740 |

⁶⁴ LORO PARQUE. Declaración Ambiental Loro Parque. Tenerife, 2010.

| | | | | | | |
|-----------------------|------|----|-----|---|-----|-----|
| Sólidos en suspensión | <750 | 66 | 168 | 4 | 18 | 59 |
| Aceites y grasas | <150 | | | 9 | 128 | 245 |

Tabla 9: Control de vertidos. Fuente: Declaración ambiental LP⁶⁵

| Generación de Residuos Peligrosos | | | | | |
|-----------------------------------|------|------|--------|--------|------|
| Residuos Peligrosos (Kg) | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Pintura y barniz | 0 | 0 | 0 | 628 | 1295 |
| Soluciones de revelado | 56 | 36 | 104 | 50 | 50 |
| Aceite mineral usado | 0 | 350 | 498 | 480 | 219 |
| Mezcla de combustible | 0 | 0 | 0 | 1880 | 1996 |
| Absorbentes contaminados | 0 | 0 | 161 | 398 | 203 |
| Filtros de aceite | 0 | 0 | 66 | 0 | |
| Baterías con plomo | 150 | 0 | 362 | 941 | 761 |
| Pilas | 43 | 61,2 | 55 | 0 | 0 |
| Biorriesgo | 41 | 83 | 416,87 | 480,59 | 579 |
| Eléctricos electrónicos y | 0 | 0 | 305,64 | 969 | 715 |
| Fluorescentes y bombillas | 19 | 0 | 91 | 0 | 219 |

Tabla 10: RP Fuente: Declaración ambiental LP

⁶⁵ Ibid.: p 32

| Generación de Residuos No Peligrosos | | | | | |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Parámetro (t) | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Residuos Sólidos Urbanos | 590 | 569 | 513 | 464 | 828 |
| Vidrio | 7,9 | 7,4 | 7,6 | 6,1 | 5,4 |
| Papel y cartón | 11,1 | 29,9 | 30,6 | 24,4 | 36,7 |
| Aceite vegetal | 7,1 | 6,9 | 11,4 | 10,2 | 8,8 |
| Escombros | | | | | 352 |
| Chatarra | | | | | 88 |
| Restos vegetales | | | | | 178 |

Tabla 11: RNP. Fuente: Declaración ambiental LP⁶⁶

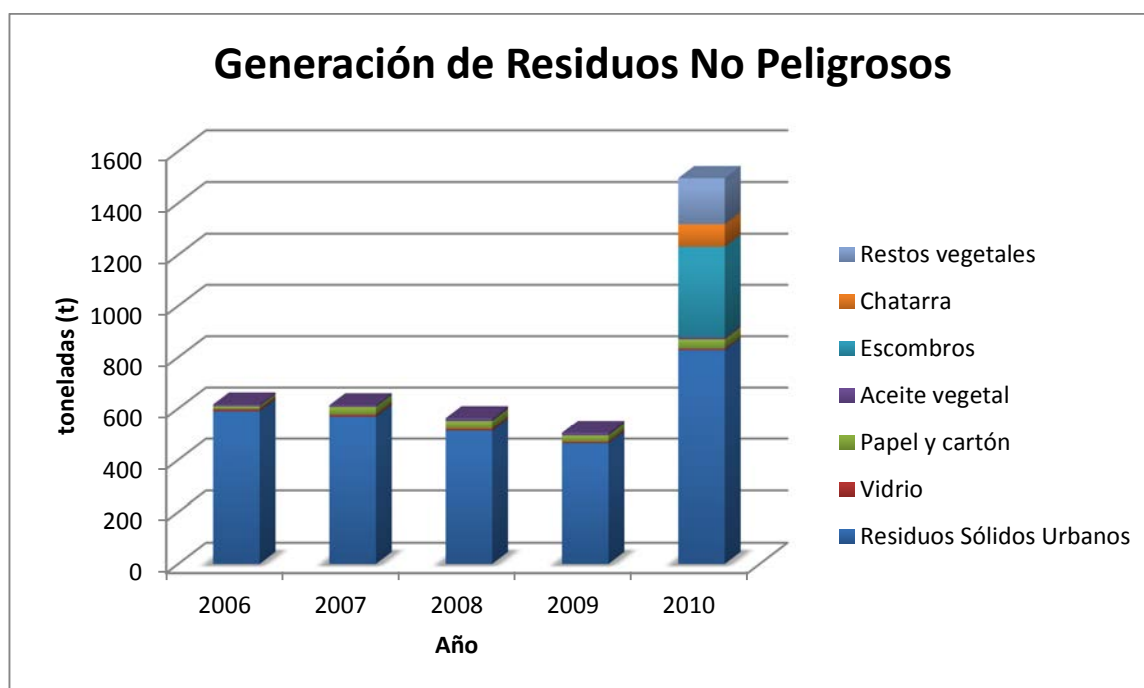


Ilustración 18: RNP. Fuente: Declaración ambiental LP⁶⁷

⁶⁶ Ibid.: p 34

| Consumo Eléctrico | | | | | |
|--------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Parámetro | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Consumo Total (MWh) | 14513 | 16533 | 17660 | 16185 | 17387 |

Tabla 12: Consumo Eléctrico. Fuente: Declaración ambiental LP.

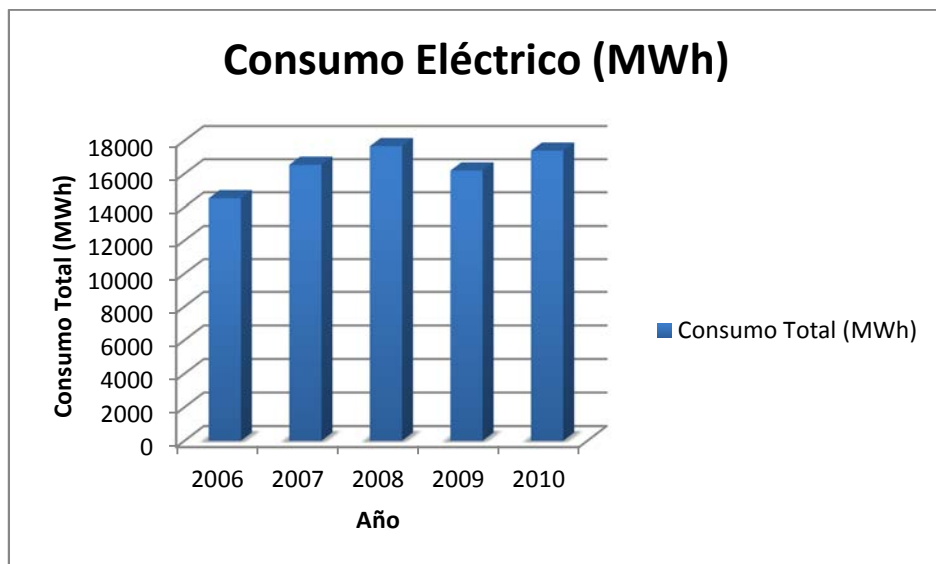


Ilustración 19: Consumo Eléctrico. Fuente: Declaración ambiental LP.

| Consumo de Agua | | | | | |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Parámetro | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| | | | | | |

⁶⁷ Ibid.: p 35

| | | | | | |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Consumo Total (m3) | 264110 | 238147 | 201705 | 196832 | 155576 |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|

Tabla 13: Consumo de Agua. Fuente: Declaración ambiental LP.⁶⁸

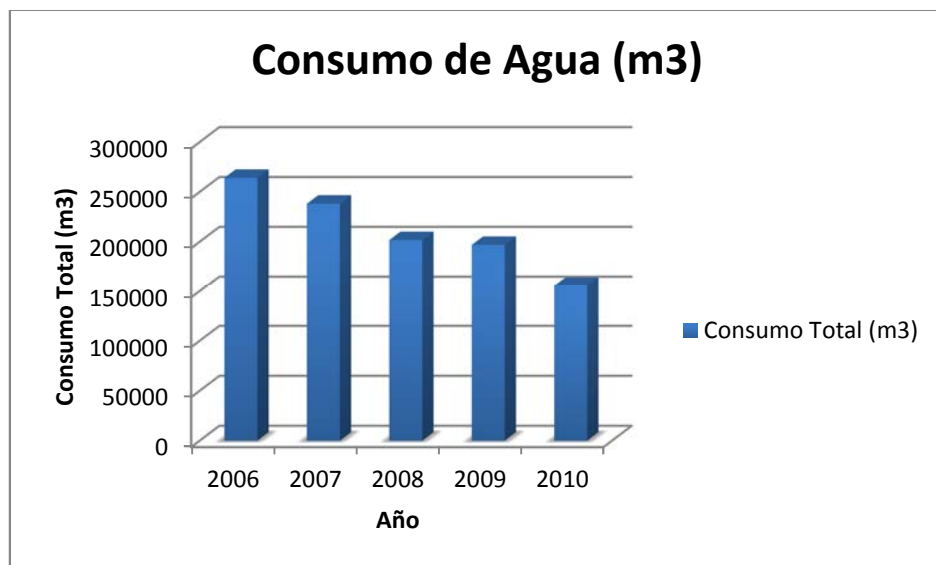


Ilustración 20: Consumo de Agua. Fuente: Declaración ambiental LP.⁶⁹

| Consumo de Combustible | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Parámetro | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
| Consumo gasoil (1.10 ³) | 33,5 | 35,6 | 31,1 | 37,6 | 40,5 |
| Consumo propano (t) | | | 16,4 | 22,6 | 35,9 |
| Consumo butano (t) | | | 0,4 | 0,6 | 0,4 |

Tabla 14: Consumo de Combustible. Fuente: Declaración ambiental LP.⁷⁰

⁶⁸ Ibid.: p 35

⁶⁹ Ibid.: p 36

⁷⁰ Ibid.: p 37

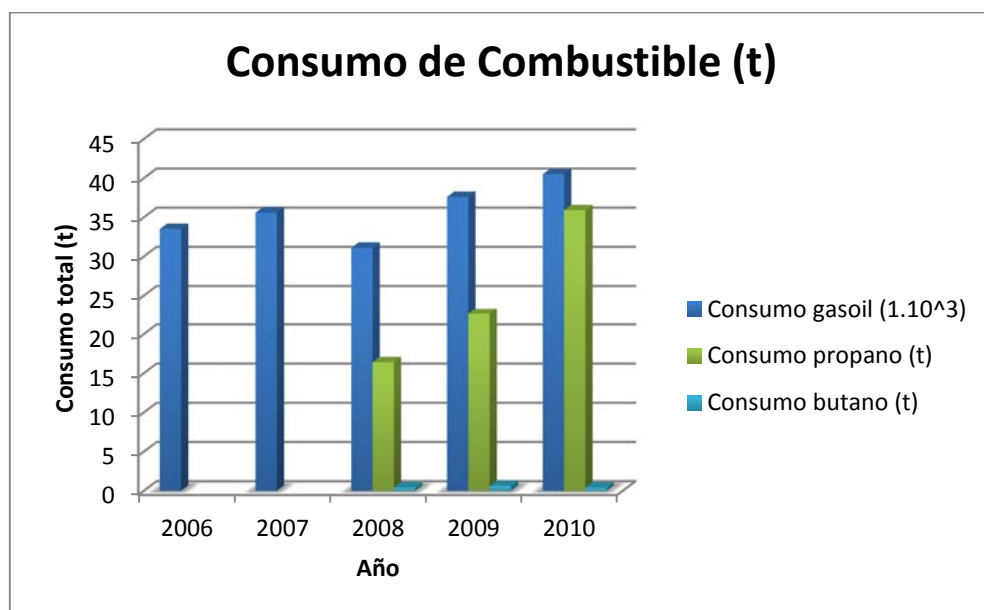


Ilustración 21: Consumo de Combustible. Fuente: Declaración

ANEXO F: Zoo Aquarium de Madrid

El Parque Zoológico de la Casa de Campo fue inaugurado el 23 de Junio de 1972. Es reconocido a nivel mundial como uno de los parques zoológicos más importantes por su labor de investigación, conservación, reproducción y educación y por la cantidad y variedad de especies faunísticas que alberga (500 especies de los cinco continentes y 6.000 ejemplares).

Tiene un extensión de 20 hectáreas, algunas de las cuales están destinadas para las siguientes instalaciones:

| ZOO AQUARIUM MADRID: DIVISIÓN | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Naturaleza Misteriosa</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie total: 525 m² • 39 terrarios • 7 acuarios • Sistemas de iluminación natural • Riego automático • Calefacción | <p style="text-align: center;">Aquarium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie Total: 2.000 m² • Túneles tiburones: 18 m de longitud • 2 millones de litros de agua marina |
| <p style="text-align: center;">Delfinario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Piscinas • 1 Show • 1 Entrenamiento • 1 Cuarentena • Capacidad: 2.500 personas | <p style="text-align: center;">Aviario</p> <ul style="list-style-type: none"> • Superficie total: 3.000 m² • Superficie lago: 2.000 m² • Capacidad: 1.500 personas |
| Pequeña Granja | Jardín Botánico |

Tabla 15: División Zoo Aquarium Madrid. Fuente: Los Autores

Su meta es minimizar el impacto generado por las condiciones de cautividad a las que están sometidas las diferentes especies para lo cual disponen de un grupo conformado por biólogos, veterinarios, cuidadores y otro especialistas los cuales garantizan la satisfacción de las necesidades nutricionales, de enriquecimiento ambiental, verificación del correcto desarrollo de las especies y sus crías, entre otras.

El Zoo Aquarium de Madrid colabora con las siguientes asociaciones:

| ASOCIACIONES | |
|---|--|
| <p>European Association Of Zoos And Aquaria</p> <p><i>“Su misión es facilitar la cooperación entre los zoológicos y acuarios de la comunidad Europea hacia metas de educación, investigación y conservación.”</i></p> |  |
| <p>World Association of Zoos and Aquariums</p> <p><i>“La misión de WAZA es orientar, fomentar y apoyar los zoos, acuarios, y organizaciones mundiales afines en el cuidado y bienestar animal, en la educación ambiental y en la conservación global.”</i></p> |  |
| <p>La Asociación Ibérica De Zoos Y Acuarios</p> <p><i>“Es una entidad sin ánimo de lucro que agrupa a los principales parques zoológicos y acuarios de España y Portugal.”</i></p> |  |

Tabla 16: Asociaciones Zoo Aquarium Madrid⁷¹

Reglamento Europeo EMAS

El Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría (o Eco-Management and AuditScheme) es una sistema de gestión ambiental cuyo objetivo es el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de las organizaciones mediante el suministro de herramientas para el alcance de sus metas y objetivos. Esta regulación está abierta a cualquier organización que voluntariamente desee participar.

⁷¹ Zoo Aquarium Madrid, Información General [En línea]. Madrid [Consultado en febrero 14 de 2012]. Disponible en <www.zoomadrid.com>

La primera iniciativa fue el Reglamento del Consejo nº 1836/93 el 29 de junio de 1993, que fue la publicación que consolidó las propuestas para un programa de auditoría ambiental voluntario las cuales fueron editadas en el Diario Europeo en 1992.

Sus objetivos originales consisten en establecer políticas ambientales específicas, programas y sistemas de gestión con evaluaciones periódicas, además de una declaración ambiental de carácter público. Exige también que la confirmación del correcto desarrollo de estas actividades y que la declaración ambiental la realice un verificador externo.

Lo anterior deriva en mejoras en el desempeño producto de las actualizaciones contantes que se deben realizar a los objetivos y metas de la política ambiental; una mayor credibilidad gracias a la intervención de una tercera parte independiente en los procesos de verificación y una mayor transparencia ya que existe una responsabilidad pública por lo concerniente a la declaración ambiental.

Pese a ser una regulación de la Comunidad Europea, el alcance de su obligatoriedad se limita a los gobiernos de los Estados Miembros. Su contenido ha sido modificado en aras de hacerla más afín con la ISO 14001.

Disposiciones reguladoras del EMAS

Reglamento (CE) Nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de Marzo de 2001 por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

Decisión de la Comisión de 7 de septiembre de 2001, que determina unas directrices para la aplicación del Reglamento (CE) nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

Reglamento (CE) Nº 196/2006 de la Comisión de 3 de febrero de 2006 por el que se modifica el anexo I del Reglamento (CE) Nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo para tener en cuenta la norma europea EN ISO 14001:2004, y se deroga la Decisión 97/265/CE.

Ciclo PHVA y requisitos para inclusión en el EMAS

De manera análoga a la norma ISO 14001, el reglamento EMAS se rige por el ciclo PHVA.



Figura. Figura 7: Ciclo PHVA EMAS⁷²

De acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 3o del Reglamento (CE) n° 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), los requisitos para ser incluido en el reglamento EMAS son:

- w) Realizar un análisis medioambiental de sus actividades, productos y servicios
- x) Aplicar un SGA
- y) Realizar auditorías
- z) Preparar una declaración medioambiental
- aa) Examinar el análisis, el SGA, los procedimientos de auditorías y la declaración ambiental, la cual se debe hacer validar por el verificador ambiental
- bb) Presentar la declaración válida al órgano competente del Estado y ponerla a disposición del público

⁷²EMAS. General Presentation. Comisión Europea [Diapositivas] 2011. AENOR. 20 diapositivas.

En aras de mantener al día el registro se debe:

cc) Verificar el SGA y el programa de auditorías

dd) Actualizaciones validadas anuales de la declaración ambiental

Comparativa entre la Norma ISO 14001 y el Reglamento EMAS:

Tanto la Norma como el reglamento tienen como requisitos comunes:

Política medioambiental

Planificación

Implantación y funcionamiento

Comprobación y acción correctora

Revisión por la Dirección

Los principales elementos diferenciadores son:

| Elementos | ISO 14001 | EMAS |
|---|--|--|
| RAI | Se recomienda su realización pero no es obligatoria | De carácter obligatorio excepto por lo casos donde ya se disponga de un SGA previamente certificado |
| Auditorías (Ciclo de repeticiones) | No hay periodo establecido | Periodo de repetición establecido por la empresa según su criterio |
| Declaración Ambiental | Opcional | Obligatoria, pública y con ciclos de revisión anuales |
| Validez | Se certifica. Lo puede hacer un organismo certificado aunque también es posible la auto-certificación. | Se verifica. La verificación (incluyendo la de la declaración ambiental) la debe hacer una tercera parte acreditada e independiente. |
| Registro | Opcional | Obligatorio según el Reglamento (CE) N° 761/2001 |

| | | |
|------------------------------|----------|--|
| Alcance Auditoría | SGA | SGA, Política ambiental, Legislación aplicable, programa |
| Implicaciones Legales | No tiene | Si tiene dado el carácter público de la declaración |

Tabla 17: Comparativo ISO 14001 - EMAS⁷³

La declaración medioambiental

Es un requisito único de este reglamento. Mediante este documento las organizaciones que implantan un Sistema de Gestión Ambiental de acuerdo al Reglamento (CE) No 761/2001, hacen público a las partes interesadas, información de la organización de carácter medioambiental relacionada con el impacto derivado de sus actividades, el comportamiento de la organización y la mejora continua del mismo.

En el Anexo III del Reglamento (CE) No 761/2001 se encuentran los requisitos del contenido que debe tener la declaración, los cuales incluyen: SGA, Política ambiental, aspectos directos, indirectos y potenciales, programa de gestión ambiental, comportamiento ambiental de la organización, cumplimiento con la legislación aplicable y fecha de la futura declaración.

Los pasos para la elaboración de una declaración medioambiental son:

⁷³ HERRERO GAMARRO, Noelia. Universidad Alfonso X El Sabio. Sistemas de Gestión Ambiental. Módulo I. II cuatrimestre 2012

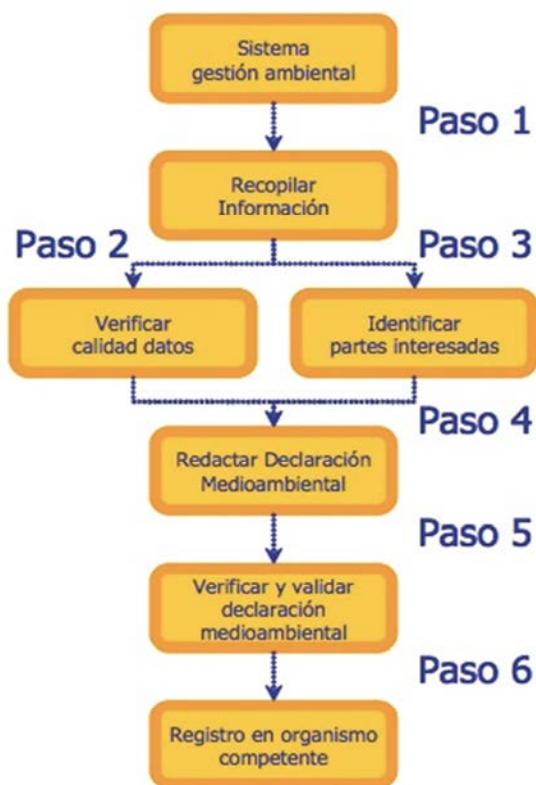


Figura 8: Pasos para la elaboración de una política ambiental⁷⁴

Indicadores Medioambientales

En el anexo III del Reglamento (CE) No 761/2001 se promueve el uso de los indicadores para la cuantificación del comportamiento ambiental de las organizaciones suscritas.

Los indicadores son fundamentales para la identificación de tendencias en los aspectos ambientales. La medición de los datos resulta crucial para poder ejercer control y dar seguimiento a los requisitos del Reglamento EMAS.

Existen tres categorías para la evaluación y notificación del comportamiento ambiental:

⁷⁴ EUROPA. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Guía para la elaboración de una declaración ambiental según el Reglamento (CE) N° 761/2001 (EMAS). Disponible en <http://ec.europa.eu/environment/emas/pdf/spain/environmentalstatementhandbook_es.pdf>

Indicadores del Comportamiento Operacional (ICO): Se ocupan de los impactos ambientales asociados a las operaciones de las organizaciones.

Indicadores del Comportamiento de la Gestión (ICG): Miden las acciones que emprenden las organizaciones para minimizar el impacto medioambiental (acciones organizativas, de control interno, etc.)

Indicadores de Estado Medioambiental (IEM): Dan información referente a la calidad medioambiental del entorno de la organización. Los datos suelen ser suministrados por organismos públicos que hacen las mediciones y registros.

El uso de los Indicadores de Comportamiento Operacional es un requisito mínimo para las organizaciones.

Estrategias para el manejo del recurso hídrico

El Zoo Aquarium es conocido también como jardín botánico. La vegetación presente se encuentra clasificada. Conocer las especies permite identificar las necesidades de riego propias de cada área y de esa forma determinar las estrategias de ahorro que mejor se ajusten.

Con el objetivo de minimizar el consumo del recurso hídrico y teniendo en cuenta las necesidades hídricas de las especies botánicas, se han diseñado a nivel municipal, estrategias para el diseño y mantenimiento de los parques y jardines de la comunidad.

Dentro de las alternativas de ahorro se encuentran:

Sectorización:

Según requerimientos hídricos de las especies de forma que se pueda programar el riego según estos requerimientos, evitando la aspersion sobre especies que no lo precisan.

Mejora de los sistemas de riego:

Recomendando prioritariamente el uso de riego por goteo siempre que no se incurra en estrés hídrico.

Programación de riegos:

Procurando que sean nocturnos para de forma que se puedan evitar pérdidas por la evaporación.

Selección de la vegetación:

Utilización de especies autóctonas (ya que están adaptadas al clima local) o de plantas xerofíticas (adaptadas a ambientes secos).

Aguas Regeneradas en la comunidad autónoma de Madrid

Las aguas residuales urbanas cuyo tratamiento se establece en el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, desarrollado por el Real Decreto 509/1996 de 15 de marzo, son reutilizadas para diversas aplicaciones tras ser sometidas a tratamientos para limitar los sus efectos contaminantes.

Las aguas residuales, ya sean de origen urbano, doméstico o industrial, son sometidas a tratamientos para garantizar que los indicadores de calidad estén dentro de los parámetros físico-químicos, químicos, bacteriológicos y de metales que se exigen por reglamentación dependiendo de la finalidad de su uso (requisitos estipulados por el Real Decreto 509/96).

Las etapas se dividen en cuatro:

30. Pretratamiento.
31. Tratamiento primario o físico.
32. Tratamiento secundario o biológico.
33. Tratamiento terciario.

Las encargadas de dar lugar a estos tratamientos son las Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR). El principal objetivo de estos tratamientos es la valorización, de forma que el residuo sirva para una finalidad útil al sustituir recursos que constituyen la fuente de alguna actividad específica. Al lograr transformar el residuo en una fuente, no sólo se esta minimizando el consumo de agua potable para actividades distintas al consumo humano sino que además se mitiga el impacto generado por los vertimientos de residuos que en ocasiones, al hacer rebosar la capacidad de carga del suelo, son los causantes de la propagación de agentes contaminantes y organismos patógenos.

Una vez las aguas residuales hayan culminado el proceso de depuración o algunas de sus etapas primarias, están listas para ser reutilizadas.

El aprovechamiento de las aguas regeneradas como recurso hídrico alternativo es común para el riego de zonas verdes, campos, áreas deportivas, sistemas de refrigeración industriales, recarga de aguas subterráneas, etc.

El ayuntamiento ha dispuesto de un programa para el riego de zonas verdes donde mediante el uso de aguas regeneradas satisface las necesidades de riego de 17 parques de la localidad madrileña. Dentro de estos se encuentra la Casa

Campo donde está situado el parque zoológico ZooAquarium de Madrid.

La gestión del ayuntamiento con relación al control de consumo se ha soportado en la instalación de equipos en series de boca de riego que permiten la cuantificación del dispendio. El mantenimiento y correcta calibración de los equipos de riego y control resulta de vital importancia para un mejor aprovechamiento de las condiciones climatológicas (minimización de pérdidas por evaporación, infiltraciones en los suelos, etc.) y una reducción de las pérdidas por mal estado o rotura de los sistemas de riego.

Puesto que esta zona es un área consolidada, se rige bajo el Manual De Criterios De Sostenibilidad En El Mantenimiento De Zonas Verdes Urbanas de la Dirección General de Patrimonio Verde Área de Gobierno de Medio Ambiente.

El uso eficiente del agua es uno de los criterios contemplados dentro del manual, recomendando las siguientes actuaciones:

Uso de productos hidrófilos:

Aplicar productos hidrófilos que ayuden a retener el agua minimizando las pérdidas por evaporación y percolación.

Características de los aspersores:

Utilizar aspersores con mayor diámetro y de presiones más bajas.

Utilización de mulch:

Esta cubierta protectora ayudar a regular la temperatura del suelo, conserva la humedad y evita la pérdida por evaporación. En su proceso de descomposición suministra nutrientes al suelo.

Utilización de especies tapizantes:

Cumplen la misma función del césped tradicional pero tienen una menor demanda de agua, siendo más fácil su mantenimiento.

Las especies encontradas en la ruta parque del Zoo Aquarium son:

| Especie | Características físicas |
|---------------------------|--|
| 1. Plumeros | <ul style="list-style-type: none"> • Interés paisajístico • Hoja perenne-herbácea |
| 2. Encina | <ul style="list-style-type: none"> • Hoja perenne -arbórea |
| 3. Espino de fuego | <ul style="list-style-type: none"> • Interés paisajístico-faunístico • Hoja perenne- arbustiva |
| 4. Pino carrasco | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal- faunístico • Hoja perenne arbórea |
| 5. Pino piñonero | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico-faunístico • Hoja perenne- arbórea |
| 6. Arce negundo | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico-faunístico • Hoja caduca- arbórea |
| 7. Acacia de tres espinas | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico • Hoja caduca- arbórea |
| 8. Alcornoque | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico-faunístico • Hoja perenne- arbórea |
| 9. Retama de olor | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico-faunístico • Hoja caduca- arbustiva |
| 10. Palmito de fortune | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico-faunístico • Hoja perenne- arbórea |
| 11. Acacia del Japón | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico • Hoja caduca- arbórea |
| 12. Arce blanco | <ul style="list-style-type: none"> • Interés forestal-paisajístico-faunístico |

De acuerdo a la Ley 11/97 del 24 de abril, de envases y residuos de envases, se entiende por envase todo producto utilizado para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías que van desde materias primas hasta artículos acabados en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo.

El embalaje por otro lado, hace referencia a al envoltorio o recipiente empleado para la agrupación y transporte de productos, protección del contenido e información acerca de la composición o manejo pertinente.

La normativa española establece que las empresas envasadoras son las encargadas de la recuperación de los residuos de envases y embalajes de forma que garanticen su asequibilidad para los procesos de reciclaje y recuperación.

A nivel nacional existe un Sistema Integrado de Gestión de residuos de envases (SIG) a cargo de ECOEMBES, sociedad anónima sin ánimo de lucro que se encarga de la correcta gestión de residuos.

Los residuos de envases y embalajes son plásticos, madera, vidrio, metálicos y papel y cartón. En el territorio nacional se ponen a disposición de los ciudadanos contenedores verdes para el vidrio, azules para el papel y cartón y amarillos para plásticos, envases mixtos y metálicos.

De la recolección del papel y el cartón se obtiene pulpa para la fabricación de papel reciclado y cajas de cartón.

El vidrio, clasificado en doméstico e industrial, es un material 100% reciclable empleado para la fabricación de lana de vidrio, hormigón, ladrillo, tejas de arcilla, etc.

La madera, proveniente de aserrín, viruta, pallets, enseres, recortes, entre otros, puede ser empleada como fuente de energía limpia (biomasa), compost, tableros de aglomerados, etc.

En el caso de residuos metálicos como el aluminio, su reciclaje contribuye a abaratar los costos de producción pues implican una drástica disminución del consumo energético con la ventaja de que sus propiedades permanecen inmutables a lo largo del proceso lo que conlleva a la preservación de la calidad del producto.

El procesamiento de material reciclado contribuye a la disminución del consumo de recursos naturales y energéticos, diezmando por ende los costos de elaboración asociados. Además disminuyen también los niveles de contaminación atmosférica al reducir el uso de productos químicos y las masas de RSU en los vertederos. Las actividades de reciclaje impulsan la generación de empleo y fomentan cultura ciudadana con miras a un desarrollo sostenible.

Gestión de los residuos sólidos urbanos en la comunidad autónoma de Madrid

De acuerdo a la Ley 10/1998 los residuos sólidos urbanos son: “los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligroso y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades”.



Figura 9: Clasificación de los residuos

Existen estrategias que persiguen la meta de minimizar el impacto asociado a la generación de residuos como lo son:

Jerarquía de en el tratamiento de los residuos:

Descrito en el sección 3, Serie de normas ISO 14040 gestión ambiental – análisis de ciclo de vida, apartado 3.2 Relevancia del ACV en la mitigación de impactos ambientales

Principio de proximidad:

Consiste en minimizar el movimiento de los residuos peligrosos en todas las etapas que involucra su gestión.

Principio de responsabilidad:

Quién genere el residuo debe asumir los costos asociados a su gestión. Sigue el mismo lineamiento de “quién contamina paga”.

Prevención:

Sigue el siguiente esquema:

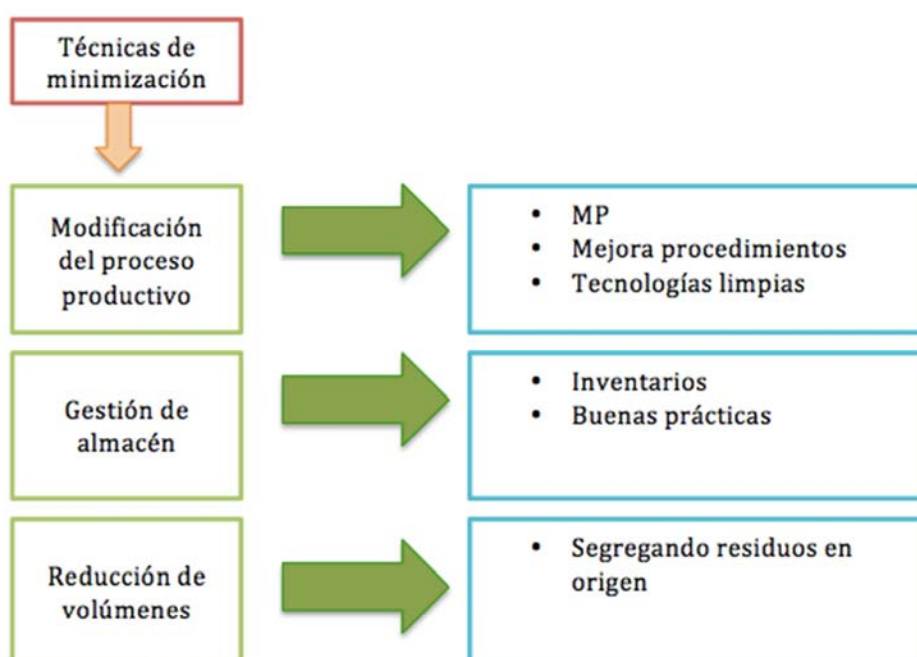


Figura 10: Estrategias para la minimización de RS⁷⁵

La gestión de los RSU consta de todas las fases desde la generación de los residuos hasta su disposición final, primando siempre la salud pública y la responsabilidad ambiental. Involucra características físicas del residuo y evalúa los costos asociados, las diferentes alternativas para su recuperación, las implicaciones legales y financieras que atañen, así como el empleo de la tecnología disponible para la minimización de impactos en la etapa de eliminación.

Las fases suelen ser las siguientes:

⁷⁵ UNED. Ciencias ambientales. Reciclado y tratamiento de residuos.

Pre-recogida

Recogida

Transporte

Tratamiento

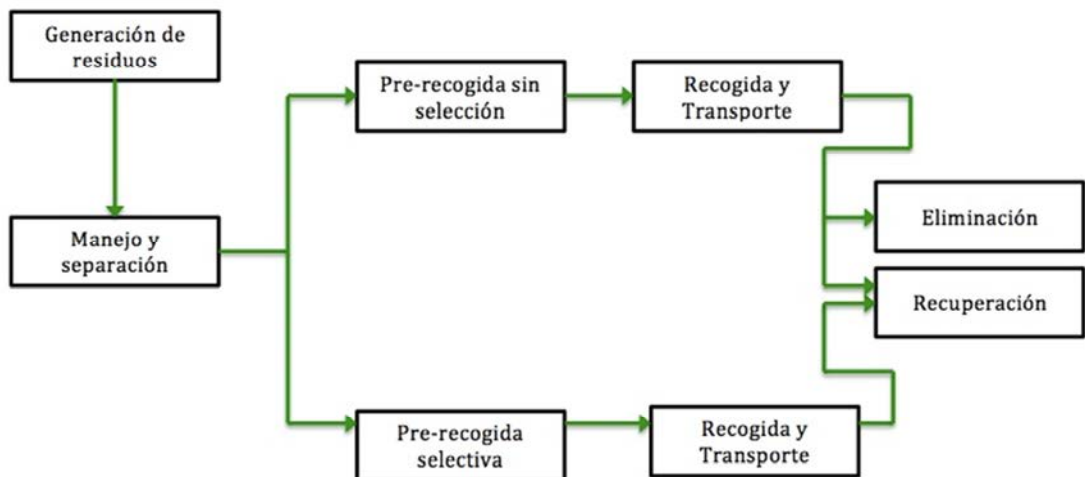


Figura 11: Etapas de la gestión de RSU⁷⁶

Pre-recogida:

Consiste en el depósito del residuo en su punto de generación. En España, es el ayuntamiento de cada comunidad el que determina los lugares, horarios y prescripciones técnicas para la recolección de los residuos.

Esta puede ser sin selección (no hay separación en el origen) o selectiva, la cual a su vez puede ser:

Domiciliaria:

Se dispone de bolsas amarillas de envases, bolsas grises de restos y contenedores suministrados por el ayuntamiento.

Por área de aportación:

Son lugares de acceso público. Requieren del desplazamiento de los ciudadanos. La disposición actual consta de contenedores para papel y

⁷⁶ Ibid.

cartón, vidrio, envases ligeros, fracción orgánica, pilas, fracción restos y residuos textiles.

Por Punto Limpio:

Son instalaciones dispuestas para la recogida de origen doméstico que debido a sus características, no se pueden eliminar por la vías tradicionales establecidas.

Recogida

Involucra las operaciones de carga de los residuos y constituyen la mayor parte de los costos globales. Los parámetros de control de esta actividad son: horarios, programación de rutas, frecuencias de recogida, mano de obra directa y equipos.

Puede ser:

Mecanizada:

Se usan cubos los cuales se clasifican según su capacidad y sistema de enganche para el vaciado. La carga puede ser trasera, frontal, lateral o frontal-lateral.

La capacidad de los contenedores es oscila entre los 500 y los 1.700 litros.

Puerta a puerta:

El usuario del servicio deposita la bolsa en la puerta del punto generador y el personal del ayuntamiento lo recoge e introduce en los vehículos. Es una práctica poco común.

Sistemas de soterramiento:

Los contenedores dispuestos en la vía pública están bajo nivel y los vehículos recolectores utilizan un sistema hidráulico para elevarlos.

Recogida neumática:

Se usa para envases ligeros y la fracción resto. Los residuos pasa por unos canales subterráneos por mecanismo de succión. Pueden ser fijos o móviles.

Transporte

Consiste en la etapa de disposición de los residuos en su destino final y se puede hacer directamente en los camiones recolectores o por medio de las plantas de transferencia donde se hace un transvase a otros camiones de mayor volumen de

forma que se pueda maximizar la carga a transportar y minimizar su desplazamiento.

En las plantas de transferencia se siguen las siguientes etapas:

Pesaje y control de entrada

Descarga en las tolvas

Compactación

Llenado del contenedor

Salida del contenedor

Tratamiento

Cuando hay separación *in situ* los residuos se dirigen directamente a la planta de reciclado. Cuando hay que hacer una separación según su naturaleza, se llevan a plantas de separación donde dependiendo de la fracción, se someten a tratamientos de:

Vertido controlado:

Dada la imposibilidad de eliminar todos los subproductos por completo, este tratamiento se convierte en el más predominante en España. Los vertederos pueden ser por zona, zanja o vaguada. El tipo varía en función del terreno y la existencia o no de aguas subterráneas.

Incineración:

Proceso térmico que permite el aprovechamiento de la energía contenida en los residuos. Precisa de un alta inversión en tecnología para minimizar las emisiones atmosféricas y cumplir con la normativa europea. Alcanza un alto porcentaje de reducción en peso y volumen, demandando poco terreno, razón por la cual es un tratamiento altamente empleado.

Reciclado:

Consiste en la separación en la fuente de los residuos lo cual conlleva al ahorro en el consumo de recursos naturales y la reducción en la carga de los vertederos.

Compostaje:

Consiste en la descomposición de la materia orgánica para obtener un abono rico en nutrientes y oligoelementos. Dentro de sus beneficios al suelo

están el aumento de la retención del agua y nutrientes y la regulación de la compactación del suelo. Reduce la generación de gases y lixiviados propios de los vertederos.

Biometanización

Consiste en la digestión anaeróbica de los materiales orgánicos y produce metano, dióxido de carbono, amoníaco y sulfuro de hidrógeno.

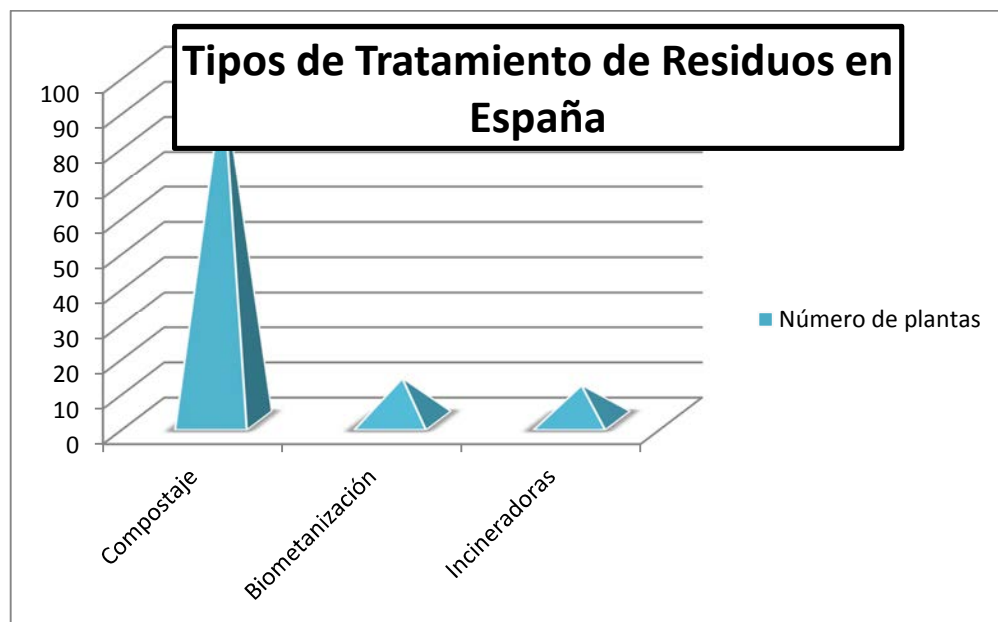


Ilustración 22: Tipos de tratamientos para los residuos en España

Sistemas De Gestión Del Zoo Aquarium Madrid

Gestión De Residuos Sólidos

A nivel de la ruta del parque los visitantes disponen de los Ecopuntos, donde se procede a hacer una separación en la fuente de los residuos. Se reúnen los residuos según su naturaleza y se depositan en diferentes lugares de acuerdo al tratamiento y punto de recolección establecido por las empresas que prestan servicio al Zoo Aquarium.

Campaña para la recolección de basuras

A nivel de visitantes, el zoológico dispone de aulas de educación ambiental y

puntos de reconfirmación educativos donde no solo se hace énfasis en la conservación de la fauna y flora, sino también en la adecuada gestión de los residuos a fin de contribuir con la preservación de la biodiversidad.

Además de las aulas con laboratorios, realizan talleres de naturaleza cuyo público objetivo son niños menores de edad, a los que se les enseña acerca de las especies, el respeto a la naturaleza, el reciclado, entre otros.

A lo largo de la ruta parque se pueden encontrar vallas publicitarias con mensajes del ayuntamiento apuntando al uso racional de los recursos, uso del transporte público y reciclaje.

A continuación se presenta un tabla que resume la procedencia de los residuos generados a nivel ruta parque y se incluye el área administrativa donde se generan residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

| | Proceso generador | Gestión Interna | Transporte | Gestión externa | Frecuencia de recogida |
|-----------------------|---|--|---|------------------------|-------------------------------|
| Cartón y papel | <p>Área administrativa</p> <p>Cafeterías-Tiendas</p> <p>Enriquecimiento ambiental</p> <p>Centro veterinario</p> <p>Puntos informativos</p> <p>Unidad de carga proveedores</p> | <p>Separación in situ por parte de visitantes y trabajadores del parque en Eco-puntos</p> <p>Recogida a cargo del personal del zoológico</p> | A cargo de gestor sin poseedor intermedio | ECOEMBES | 1 vez por semana |
| Plástico | <p>Unidad de carga proveedores</p> <p>Enriquecimiento ambiental</p> <p>Máquinas dispensadoras</p> <p>Cafeterías</p> <p>Tiendas</p> | <p>Separación in situ por parte de visitantes y trabajadores del parque en Eco-puntos</p> <p>Recogida a cargo del personal del zoológico</p> | A cargo de gestor sin poseedor intermedio | ECOEMBES | 3 veces por semana |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | | | |
| Orgánico | Ruta parque (cafeterías, tiendas, máquinas dispensadoras) Exhibiciones (excremento y purines) | El material proveniente de la ruta parque es recogido por el personal del zoológico y almacenado en el área destinada por el ayuntamiento de la comunidad de Madrid para su recogida. Los excrementos y purines son llevados al vertedero propiedad del parque zoológico que se halla situado en la zona aledaña al acuario) | A cargo de gestor, no existe poseedor intermediando el proceso | Ayuntamiento de la comunidad de Madrid | Diaria |
| Aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) | Oficinas (ordenadores, impresoras, etc.) Cocinas (lavavajillas, congeladores, neveras) Puntos de descanso (máquinas dispensadoras) | Área de almacenamiento designada. Reagrupación por parte del personal del parque. | A cargo de gestor, no existe poseedor intermediando el proceso | Ayuntamiento de la comunidad de Madrid | Frecuencia no consultada. Estimación: Mensual |
| Residuos orgánicos vegetales | Jardines del parque Exhibiciones | Poda y recolección a cargo del personal del parque | A cargo de gestor | Compra por parte de gestor autorizado para la elaboración de abonos | 3 veces por semana |
| Residuos Hospitalarios | Clínica Veterinaria | Recolección y disposición en área de almacenamiento | A cargo de gestor | Según lo dispuesto en la Ley 10/98 de Residuos | 3 veces por semana |

| | | | | | |
|--|--|------------------------|--|--|--|
| | | por parte del personal | | | |
|--|--|------------------------|--|--|--|

Tabla 18: Gestión de RSU. Fuente: Los Autores.

Gestión Del Suelo:

| | Materiales que se aportan al suelo | Usos | Impacto Potencial |
|--------------------------|---|---|---|
| GESTIÓN DEL SUELO | Fertilizantes Minerales | Jardinería Mantenimiento del suelo | Modificación del pH del suelo Contaminación por la presencia de elementos constitutivos Partes no asimiladas arrastradas por escorrentías |
| | Aguas Residuales | Riego, escorrentía o sistemas de infiltración-percolación | Desequilibrio en el suelo por alta carga de materia orgánica |
| | Lodos de depuradoras y compost de RU | Mantenimiento del suelo | Incremento de la actividad biológica |

Gestión Del Agua:

| | | |
|-------------------------|-----------------------------------|--|
| GESTIÓN DEL AGUA | Uso del agua regenerada | Riego Exhibiciones Mantenimiento parque |
| | Uso agua potable | Dispendio para consumo humano |
| | Utilización de agua lluvia | Captación para riegos y Abastecimientos sanitarios |

Energía:

| | Tipos | Usos | Impacto asociado |
|----------------|------------------|---|--|
| ENERGÍA | Gas | Restaurantes Cafeterías Kioscos | Ligado al proceso de extracción y generación, contaminación atmosférica |
| | Eléctrica | Área administrativa Mantenimiento parque Kioscos Cafeterías Restaurantes (incluyendo la modalidad de pago) Iluminación instalaciones Carga baterías coches eléctricos | Ligado al proceso de extracción y generación (consumo de recursos no renovables, etc.) |

Cocinas y Baños:

| | | |
|----------------------------|--------------------------------------|--|
| COCINAS Y BAÑOS | Trampas de grasas | Restaurantes, cafeterías y kioscos |
| | Equipos de secado | En aseos los cuales además disponen de lavamanos con temporizador y luces con sensores de movimiento |
| | Productos de papel en el baño | Papel higiénico solamente |
| | Productos de limpieza | Para actividades de mantenimiento |

ANEXO G: CUESTIONARIO GESTIÓN DEL CAMBIO

Vertimientos:

34. ¿Existe un procedimiento para la gestión de vertimientos?
35. Si existe, ¿está documentado?
36. ¿Qué equipos se emplean para realizar los cambios de agua en exhibiciones y acuarios?
37. ¿Cómo se realiza el mantenimiento de los equipos?
38. ¿Cuál de las actividades que realiza demanda un mayor consumo de agua?
39. ¿Cuál es el impacto ambiental asociado a esta actividad?
40. ¿Qué haría usted para reducir la magnitud de este impacto?
41. ¿Cuál actividad genera mayor desperdicio de agua?
42. ¿Cómo reduciría usted el desperdicio generado?
43. ¿Cómo calificaría usted la gestión de vertimientos del parque?
44. ¿Existe claridad respecto a sus responsabilidades con el cargo y el medio ambiente?

Residuos Sólidos:

45. ¿Existe un procedimiento para la gestión de residuos sólidos?
46. Si existe, ¿está documentado?
47. ¿Cada cuanto recogen los residuos de las canecas, contenedores, y demás encontrados en la ruta parque?
48. ¿A lo largo de la ruta-parque, se realiza separación de residuos?
49. ¿Cuántos empleados de la FZC conocen sobre la separación de los residuos?
50. ¿Manejan campañas para informar sobre separación a los visitantes del parque?

51. ¿Cuál es el residuo que se genera en mayor cantidad?

52. Cómo calificaría usted la gestión de residuos sólidos del parque.

53. ¿Existe claridad respecto a sus responsabilidades con el cargo y el medio ambiente?

ANEXO H: AHP

DOCUMENTO EN EXCEL.

ANEXO G: Matriz comparaciones

| | ZOO MADRID | OBSERVACIONES | FZC | OBSERVACIONES | LORO PARQUE | OBSERVACIONES | |
|-----------------------------|---|---------------|--|---------------|---|---------------|---|
| MEDICIONES INICIALES | Contadores eléctricos y de agua en las diferentes áreas | ✓ | Medidores por exhibición | x | | ✓ | Medidores por exhibición |
| | Emisión de gases | ✓ | Asociadas a utilización de aire acondicionada en área administrativa e instalaciones como Naturaleza Misteriosa, Tierra de Gorilas, Aquarium, restaurantes, tiendas, cuartos fríos para cárnicos, etc. | ✓ | Medición de la Huella de Carbono | ✓ | Datos suministrados por la declaración ambiental del LP, última publicación del año 2010 |
| | Delimitación en zonas de consumo de alimento | ✓ | Se disponen de mesas auxiliares en cafeterías y restaurantes para evitar el consumo a lo largo de la ruta parque. | ✓ | Contenedores para la separación in situ por implementar | ✓ | En cafeterías se dispone de ecopuntos pero no se dispone de áreas auxiliares (propiciando consumo en ruta parque) |
| | Inventario de alimentos para visitantes y animales | ✓ | Consumo humano: Niveles de inventario según programación de apertura de restaurantes y cafeterías. | x | Identificación de propuesta de mejora para el manejo de inventario para consumo humano. | ✓ | Cocina de animales con dispositivo de lavado de comederos especial para la minimización del consumo de agua. Más de 8000 comederos en acero inoxidable sólo |

| | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---|--|---|---|---|--|
| | | | | | | | para el área de aves. |
| DESECHOS Y RECICLAJE | Procedimiento para la disposición de residuos | ✓ | Según SIG de la comunidad autónoma madrileña | X | No documentado | ✓ | Según SIG de la comunidad autónoma. Por gestor autorizado |
| | Plan de manejo para el reciclaje o reuso de envases y empaques | ✓ | Según SIG de la comunidad madrileña. Gestor: ECOEMBES | ✓ | Identificación de propuesta de mejora | ✓ | Según SIG de la comunidad autónoma. Por gestor autorizado |
| PAISAJE Y ÁREAS EXTERNAS | Esquema de compostaje | ✓ | Composteras del parque para residuos de jardín, fracción orgánica de los RSU y los lodos de depuradoras. | X | Existencia de una pseudocompostera | ✓ | Además de la compostera poseen una depuradora con una capacidad de depuración de 250.000litros por hora. |
| | Vegetación nativa presente | ✓ | Encinar, retama presentes en la Casa Campo | ✓ | | ✓ | |
| | Afectación a la comunidad cercana | X | No tiene repercusiones notables sobre la zona, aledaña a parque de diversiones. Lejos de zona residencial y escolar. | X | No se han identificado repercusiones notables que alteren la estabilidad de los ecosistemas. Quejas por ruido de los animales (revisión decibeles permitidos por legislación) | X | No tiene repercusiones notables sobre la zona, aledaña a parque de diversiones. Ubicado en zona de actividad comercial |

| | | | | | | | |
|-------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|--|--|---------------------------|---|
| TRANSPORTE | Facilidades de transporte público | ✓ | Metro estación Casa Campo Bus Interurbano Línea 33 Intercambiador Príncipe Pío | ✓ | Línea de buses urbanos | ✓ | Tren Express del LP: gratuito con recorridos cada 20 min. Líneas de buses urbanos e interurbanos con parada en cercanías. Tiempo de desplazamiento de 10 min. Caminando. |
| | COMBUSTIBLE EMPLEADO | Coches y trenes eléctricos | ✓ | Para las actividades de mantenimiento del parque y ruta parque niños y adultos | x | No se dispone de ninguno. | ✓ |
| | Coches bencina | x | Para aprovisionamiento, particulares y gestores. | x | 2 camiones para mantenimiento del parque. Externos para aprovisionamiento, particulares y empresa gestora de residuos | x | Aprovisionamiento, particulares y gestores. |