

ANÁLISIS AMBIENTAL INICIAL
DEL COLEGIO CORAZONISTA- MEDELLÍN

ASTRID YURANY GIRALDO SÁNCHEZ
DAVID ALEJANDRO LÓPEZ MONSALVE

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
SISTEMA DE FORMACIÓN AVANZADA
ESCUELA DE INGENIERÍAS
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL
MEDELLÍN

2016

ANÁLISIS AMBIENTAL INICIAL DEL COLEGIO CORAZONISTA- MEDELLÍN

ASTRID YURANY GIRALDO SÁNCHEZ

DAVID ALEJANDRO LÓPEZ MONSALVE

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gestión Ambiental

Asesoras

MARCELA PÉREZ

Licenciada en Medio Ambiente, Especialista en Gestión Ambiental

ADRIANA ALZATE

Ingeniera Química, Master en Ingeniería y Tecnología Ambiental.

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

SISTEMA DE FORMACIÓN AVANZADA

ESCUELA DE INGENIERÍAS

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL

MEDELLÍN

2016

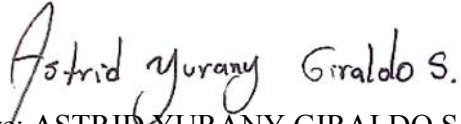
DECLARACION DE ORIGINALIDAD


28 de julio de 2016.

Astrid Yurany Giraldo Sánchez

David Alejandro López Monsalve

“Declaramos que este trabajo de grado no ha sido presentado para optar a título, ya sea in igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad”. Art. 82 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma: 
Nombre: ASTRID YURANY GIRALDO SANCHEZ
Documento de identidad: 43928101
Dirección: AV 42 A N 62-71
Teléfono: 3137431495
Correo electrónico: aygiraldos@gmail.com

Firma: 
Nombre: DAVID ALEJANDRO LÓPEZ MONSALVE
Documento de identidad: 71.386.582
Dirección: CALLE 31 A N° 79-75
Teléfono: 3128964638
Correo electrónico: dalejolo@gmail.com

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÒN	1
2. JUSTIFICACIÒN	2
3. OBJETIVOS	3
3.1. Objetivo general	3
3.2. Objetivos específcos.....	3
4. MARCO CONCEPTUAL:	4
4.1. Definiciones.....	4
5. MARCO LEGAL.....	6
6. METODOLOGÍA	9
7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES.....	10
8. DIAGNÓSTICO	13
8.1. USO DE RECURSOS	13
8.1.1. El Agua.....	13
8.1.2. Energía	16
8.1.3. Generación de Residuos.....	24
9. OPORTUNIDADES DE MEJORA.....	35
10. CONCLUSIONES	40
11. RECOMENDACIONES.....	41
12. BIBLIOGRAFÍA	43

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Marco legal aplicable a la RAI en instituciones educativas.....	6
Tabla 2. Identificación de la Institución.....	10
Tabla 3. Aspectos e impactos ambientales asociados al consumo de agua.....	14
Tabla 4. Inventario unidades sanitarias y grifos.....	14
Tabla 5. Indicador promedio mensual por persona de consumo de agua.	16
Tabla 6. Indicador de consumo de agua anual por unidad de área construida.	16
Tabla 7. Aspectos e impactos asociados al consumo de energía eléctrica.....	17
Tabla 8. Inventario de equipos que consumen energía eléctrica.....	18
Tabla 9. Indicador promedio mensual por persona de consumo de energía eléctrica.....	23
Tabla 10. Indicador de consumo de energía anual por unidad de área construida.....	23
Tabla 11. Esquema general de la generación de residuos en el Colegio Corazonista de Medellín.....	25
Tabla 12. Información sobre los residuos ordinarios entregados a las Empresas Varias de Medellín.....	30
Tabla 13. Generación de residuos peligrosos provenientes del servicio de enfermería.....	31
Tabla 14. Estrategias Actuales para el manejo de residuos peligrosos.....	32
Tabla 15. Aspectos e impactos ambientales asociados a la generación de residuos de la institución.....	33
Tabla 16. Indicador promedio mensual y diario por persona de generación de residuos sólidos.....	34
Tabla 17. Porcentaje de ahorro económico asociado al ahorro de agua al implementar sistemas ahorradores.....	36
Tabla 18. Porcentaje de ahorro económico asociado al ahorro de energía obtenido al comparar diferentes bombillas vs. Bombillas tipo LED.....	38
Tabla 19. Metas sugeridas para el mejoramiento continuo de indicadores de desempeño ambiental.....	42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología, para la RAI del Colegio Corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.....	9
Figura 2. Comportamiento del consumo de agua. Fuente: Autoría propia	15
Figura 3. Comportamiento del consumo de energía eléctrica de la institución. Fuente: Autoría propia.	22
Figura 4. Recipientes de recolección de residuos sólidos del colegio corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.....	28
Figura 5. Recipientes de recolección de tapitas y envases tetra pack del colegio corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.	28
Figura 6. Datos disposición de Residuos Ordinarios del Colegio Corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.	30

RESUMEN

En el presente trabajo tuvo como objetivo aplicar la herramienta de gestión ambiental de Revisión Ambiental Inicial a la institución educativa Colegio Corazonista de Medellín, con el fin de adquirir una mayor consciencia ambiental al interior de la institución y permita la elaboración de implementar un sistema de gestión ambiental. A través de este estudio se analizan tres aspectos ambientales críticos en la institución educativa como son: el uso del recurso hídrico, el uso del recurso energético y la generación de residuos.

Para cada uno de los aspectos ambientales mencionados se realizó un análisis donde se determinaron los equipos y actividades que generan el consumo de recursos ambientales y generación de residuos, generando como insumo para la institución un indicador de desempeño ambiental para cada aspecto ambiental, los cuales deberán ser evaluados periódicamente con el fin de mejorar continuamente dentro de los lineamientos del plan de gestión ambiental acorde con la política y objetivos ambientales que dirijan la institución hacia un desarrollo sostenible.

1. INTRODUCCIÓN

La gestión de los aspectos medioambientales al interior de las instituciones, sin importar su actividad económica, es un aspecto fundamental. Por un lado, permite a las organizaciones identificar, sus debilidades y fortalezas en el ámbito medioambiental, por otro lado, contribuye a implementar sistemas de gestión acorde a sus necesidades. De esta manera, se visibilizan sus fortalezas y delimitan las debilidades para, finalmente, disminuir los impactos negativos que ocasionan sus actividades en el medio ambiente. En el presente trabajo se muestra el estado actual de los componentes ambientales de consumo de agua, consumo de energía y generación de residuos para el COLEGIO CORAZONISTA de Medellín, haciendo uso de la herramienta de gestión ambiental llamada Revisión Ambiental Inicial “RAI”. La aplicación de esta herramienta al interior de la institución permite identificar las prácticas y procedimientos de gestión ambiental existentes, generar indicadores para la generación de residuos, el consumo de energía y agua al interior de la institución. Finalmente se muestran las oportunidades de mejoramiento donde se describen algunas prácticas que el colegio puede implementar para mejorar su gestión ambiental, así como también reducir algunos costos operativos. Es importante destacar que hasta el momento no se ha adelantado en la institución un análisis de este tipo, ni se conocen experiencias similares en otros colegios, por lo tanto, no se incluirá dentro del análisis una comparación con otros colegios.

2. JUSTIFICACIÓN

La educación de los jóvenes y niños es una actividad fundamental para el desarrollo de una sociedad, la lucha contra el analfabetismo y el acceso a la educación básica y primaria ha sido una premisa importante durante los últimos años en Colombia y particularmente en el Área Metropolitana del Valle de Aburrá donde hasta el año 2016 se cuenta con un total de 1276 instituciones educativas (Antioquia, 2016) para atender una población en edad escolar de aproximadamente 1.200.000 jóvenes y niños. Dada la cantidad de instituciones educativas, estudiantes y considerando también el personal asociado a la actividad (docentes, personal administrativo y mantenimiento), se evidencia la necesidad de estudiar el uso de los recursos en este sector, con el fin de identificar los mayores impactos sobre ellos y proponer a corto, mediano y largo plazo estrategias que permitan hacer un uso racional, eficiente y responsable de ellos, generando conciencia en la comunidad educativa sobre los hábitos de consumo y su impacto en la naturaleza, partiendo desde el principio de la educación ambiental.

En el presente trabajo se analiza la generación de residuos y uso de los recursos agua y energía para el Colegio Corazonista de Medellín, con el fin de determinar cuáles son los mayores impactos que tiene la comunidad educativa sobre el medio ambiente. La información obtenida de este análisis permitirá sensibilizar a los jóvenes sobre el uso eficiente de los recursos y buscar con ellos ideas innovadoras que contribuyan al mejoramiento continuo sobre estos aspectos enmarcados en los conceptos de sostenibilidad. En el área administrativa el presente estudio permitirá desarrollar estrategias para el uso adecuado de los recursos que finalmente se verán reflejados en ahorros en los costos operativos de la institución.

Para el desarrollo de este estudio se hará uso de la herramienta “Revisión Ambiental Inicial (RAI)”, con el fin de establecer un punto de partida para formular la política ambiental de la institución educativa y diseñar los elementos que integrarán el futuro Sistema de Gestión Ambiental de la misma.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- Identificar los aspectos, requisitos y prácticas actuales de gestión ambiental en la institución como base para una futura implementación de su sistema de gestión ambiental.

3.2. Objetivos específicos

- Definir consumos e indicadores aplicables a los principales consumos de agua y energía y generación de residuos
- Identificar las prácticas y procedimientos de gestión ambiental existentes
- Elaborar un plan de acción orientado hacia el mejoramiento de las prácticas y procedimientos ambientales institucionales.
- Dar a conocer a la comunidad educativa la situación actual de la institución y el potencial de mejoramiento, generando compromiso con la gestión ambiental de la institución.

4. MARCO CONCEPTUAL:

4.1. Definiciones.

Medio Ambiente: Entorno en el que opera una organización, incluyendo aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y sus interrelaciones.

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Impacto Ambiental: Cualquier modificación del medio ambiente, sea adversa o beneficiosa, como resultado total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

Desempeño Ambiental: Resultados medibles relacionados con el control de los aspectos ambientales de una organización.

Residuo: Toda sustancia sólida, líquida o gaseosa resultante de operaciones o del consumo que no tiene más uso y que se descarga o libera, directa o indirectamente, en un cuerpo receptor.

Revisión ambiental inicial: “Actividad en la que se identifican los aspectos, los requisitos legales aplicables y otros que la organización suscriba, así como sus prácticas de gestión relacionadas, a fin de consolidar una base para implementar o mejorar un sistema de gestión ambiental”. (Guía técnica Colombiana GTC93, 2007)

La revisión ambiental inicial es una herramienta de la gestión ambiental que permite determinar la situación ambiental de una empresa, esta herramienta aplica para todas las organizaciones de cualquier tipo, tamaño y localización geográfica que deseen mejorar su sistema de gestión ambiental. Permite identificar: los aspectos, requisitos, prácticas de gestión y caracterizar la operación de una organización respecto a su relación con el medio ambiente con el fin de consolidar un adecuado sistema de gestión ambiental (Guía técnica Colombiana GTC93, 2007)

Según lo planteado por la Guía técnica Colombiana GTC93 antes de iniciar la revisión ambiental inicial es muy importante definir:

- El alcance y el propósito de la revisión
- Las razones para realizar el estudio

- Determinar las personas a quienes se les va a comunicar el resultado del estudio
- Las áreas y procesos que cubrirá el estudio
- Las inquietudes y requerimientos de las partes interesadas
- Los componentes ambientales por analizar
- Los programas de gestión permanente
- Los aspectos legales por considerar
- El periodo de tiempo cubierto por la revisión
- Considerar los antecedentes o situaciones previas ambientales

La revisión ambiental inicial deberá cubrir aspectos como:

- Ubicación Geográfica
- Identificar aspectos ambientales
- Determinación de requisitos legales ambientales
- Identificar prácticas y procedimientos de manejo ambiental existentes
- Toma de datos
- Procesamiento de datos
- Análisis e informe de los resultados

5. MARCO LEGAL

La legislación ambiental aplicable es uno de los cimientos fundamentales para el desarrollo de la revisión ambiental inicial, por lo cual se consideran y enuncian en la Tabla 1 las normas que competen a las instituciones educativas de manera general para el territorio nacional y específicamente para el municipio de Medellín, en el cual se encuentra ubicada la institución educativa objeto de la RAI; sí bien en algunos casos la normativa citada a continuación no es de estricto cumplimiento para las instituciones educativas, si se deben considerar como base fundamental para la definición e implementación de los programas ambientales, dichas normas son:

Tabla 1.

Marco legal aplicable a la RAI en instituciones educativas

TIPO DE NORMA	TEMA PRINCIPAL
Constitución Política Colombiana	Capítulo 3. De los derechos colectivos y del ambiente
Ley 373 de 1997	<p>Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua</p> <p>Mantener y desarrollar un programa de uso eficiente y ahorro de agua</p>
Decreto 3102 de 1997	Modifica artículo 15 de ley 373. Hacer buen uso del servicio de agua potable y reemplazar aquellos equipos y sistemas que causan fugas de aguas en las instalaciones internas.
Ley 697 de 2001	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.

	Implementar un programa de ahorro de energía
Decreto 1073 de 2015 Subsección 2.2 Mecanismo Institucional de Promoción Artículo 2.2.3.6.3.2.2.1. Lineamientos generales del programa de uso racional y eficiente de energía y demás formas de energía no convencionales. PROURE Decreto 3683 de 2003 Decreto 3450 de 2008	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. Lineamientos del programa de ahorro de energía. Sustituir las fuentes de iluminación de baja eficiencia lumínica, utilizando las fuentes de iluminación de mayor eficacia lumínica disponible en el mercado. Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica.
Resolución 0879 de 2007 Área Metropolitana del Valle de Aburrá	Por medio de la cual se adopta el Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá como instrumento de autogestión y autorregulación.
Decreto 0440 de 2009	Por medio del cual se adopta el manual para el manejo integral de residuos sólidos (PMIRS) y se dictan disposiciones generales para la gestión integral de residuos sólidos en el Municipio de Medellín.
Decreto 2981 de 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo. Almacenamiento, presentación y recolección de residuos sólidos
Resolución 1164 de 2002	Por la cual se adopta el Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los residuos hospitalarios y similares.

	Orienta como elaborar el Manual de Gestión Integral de Residuos Hospitalarios y Similares
Decreto 351 de 2014	Por el cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en la atención en salud y otras actividades. Reglamenta la gestión integrar de residuos hospitalarios y similares
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.

6. METODOLOGÍA

En la presente Revisión Ambiental Inicial aplicada a el Colegio Corazonista Medellín – Hermanos del Sagrado Corazón, se analizarán tres aspectos ambientales claves: consumo de agua, consumo de energía y generación de residuos sólidos. Cada uno de los aspectos ambientales será analizado de acuerdo a la metodología mostrada en la Figura 1.

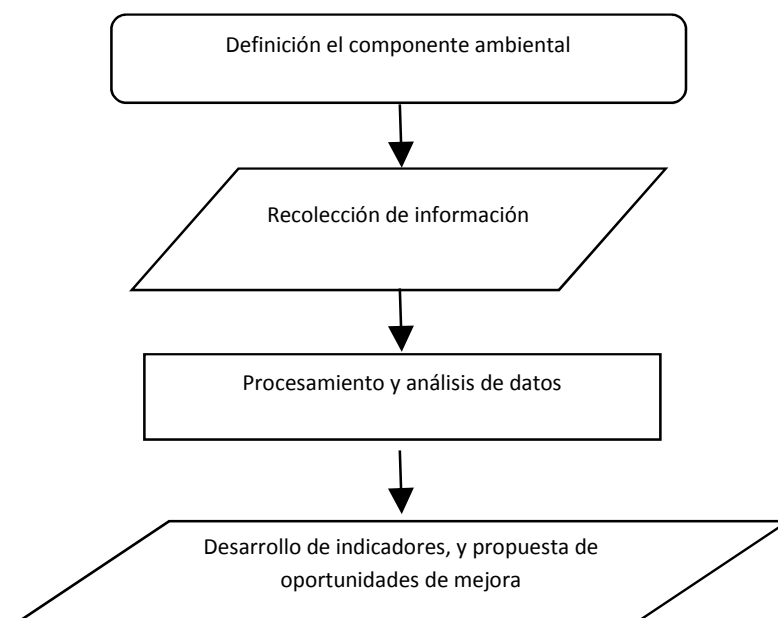


Figura 1. Metodología, para la RAI del Colegio Corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia

7. ASPECTOS ORGANIZACIONALES

El Colegio Corazonista: Institución educativa que presta el servicio de formación en los niveles: preescolar, básica primaria y media, servicio psicológico, enfermería, capellanía, biblioteca, gimnasio, piscinas y cafetería, la institución cuenta con modernas salas informáticas y de idiomas, laboratorios de física, química y biología.

En la Tabla 2 se presentan los datos correspondientes a la identificación de la institución educativa.

Tabla 2.

Identificación de la Institución.

INSTITUTO DE HERMANOS DEL SAGRADO CORAZÓN.		
Actividad económica	1 8045 01 Establecimientos que prestan el servicio de educación básica primaria - básica secundaria y media de carácter académico y/ o técnico en la misma unidad física	
Razón Social: INSTITUTO HERMANOS DEL SAGRADO CORAZON		NIT: 860007766-5
Centro de trabajo: Medellín		Dirección: Carrera 84 N 34-36
Representante legal: Hno. ALBERTO GARCIA SERNA	Teléfono: 4129988	Email: Rectoría @corazonistamedellin. edu.co
Linderos Sectoriales inmediatos		

NORTE	Calle 35	Sentido oriente-occidente: Delimita con zona residencial
SUR	Calle 34	Sentido oriente-occidente: Delimita con zona residencial
ORIENTE	Carrera 83b	Sentido Norte-Sur: Delimita con zona residencial
OCCIDENTE	Carrera 84	Sentido Norte-Sur: Delimita con zona residencial
Mapa del sector		
Fecha de construcción: 1968		
Número de estructuras: 4 <ol style="list-style-type: none"> 1. Edificio 1: Administrativo de 3 a 11 2. Edificio 2: Unidad infantil 3. Coliseo Balonmano 4. Coliseo de Hockey 		Número de pisos: Edificio 1: 4 pisos Edificio 2: 2 pisos
Área total:	Área despejada:	Área construida:

13.705 m2	12.245	14.017 m2
Parqueaderos: Si (x) No ()		Capacidad: 46 (parqueadero visitantes-docentes)
Personas		
# Funcionarios Directos		110
Funcionarios en misión o cooperados		0
Funcionarios Contratistas		Vigilantes: 3 Servicios generales : 8 Cafetería: 5 Mantenimiento: 4
Aprendices y/o estudiantes en práctica		5
Personal Flotante		50
Estudiantes		Jornada mañana: 1664 Jornada Tarde: 224
Horario de trabajo	Personal operativo.	Docentes y personal de apoyo: 6:35 a 13:35 pm lunes, martes, miércoles, jueves, y viernes. De 1:40 a 19:15 Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes. Directivos: 6:35 am a 4:45pm. Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes.
	Sábado	En caso de requerirse de 7:00 a 13:00

(Dimas, 2016)

8. DIAGNÓSTICO

Para determinar la influencia que sobre el ecosistema tienen las actividades y servicios que se llevan a cabo al interior de la institución, se realizó un análisis de:

- Uso de Recursos: en este aspecto se consideraron los consumos de agua y energía eléctrica.
- Generación y gestión de los residuos sólidos: Se consideró la cantidad de residuos generados y la gestión actual de estos.

8.1. USO DE RECURSOS

8.1.1. El Agua

El agua es un recurso indispensable para la vida, desde el punto de vista biológico, el agua es el medio en el cual se llevan a cabo todos los procesos metabólicos de cualquier forma de vida, además, el agua también es indispensable para: la elaboración y producción de nuestros alimentos, la fabricación de los objetos que utilizamos día a día, en la generación de energía y como si fuera poco es también el recurso que usamos para el funcionamiento de los servicios sanitarios.

La disponibilidad de este recurso ha ido disminuyendo de forma dramática durante los últimos 20 años, por ello es necesario que las instituciones adopten políticas que contribuyan al uso racional del agua, disminuyendo el desperdicio y la contaminación a la que es sometida constantemente.

Al interior del colegio Corazonistas el agua se utiliza en las siguientes actividades y procesos:

- Preparar alimentos y bebidas
- Procesos de Limpieza
- Servicios Sanitarios
- Consumo

El uso del recurso hídrico implica una afectación al medioambiente; en la Tabla 3 se muestran los aspectos e impactos ambientales asociados al uso del agua al interior de la institución. Debido a que el uso es de tipo doméstico se consideran sólo dos aspectos ambientales.

Tabla 3.

Aspectos e impactos ambientales asociados al consumo de agua.

USO DE AGUA	
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo De agua en la institución. • Generación de aguas residuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Agotamiento de recurso hídrico. • Contaminación de agua.

En la actualidad y con el objetivo de diagnosticar adecuadamente el consumo de agua en el colegio se inventariaron las unidades sanitarias y los grifos como se presenta en la Tabla 4:

Tabla 4.

Inventario unidades sanitarias y grifos

Tipo de Elemento	Cantidad Existente
sanitarios	104
Grifos	64
Duchas	6

Consumo de Agua: La información sobre el consumo mensual de agua en la institución se obtuvo de las facturas de la empresa prestadora del servicio Empresas Públicas de Medellín

-EPM, se tomaron los datos registrados en la factura de cada mes durante al año 2015, con estos datos se elaboró la Figura 2 que muestra el comportamiento del consumo de agua de la institución.

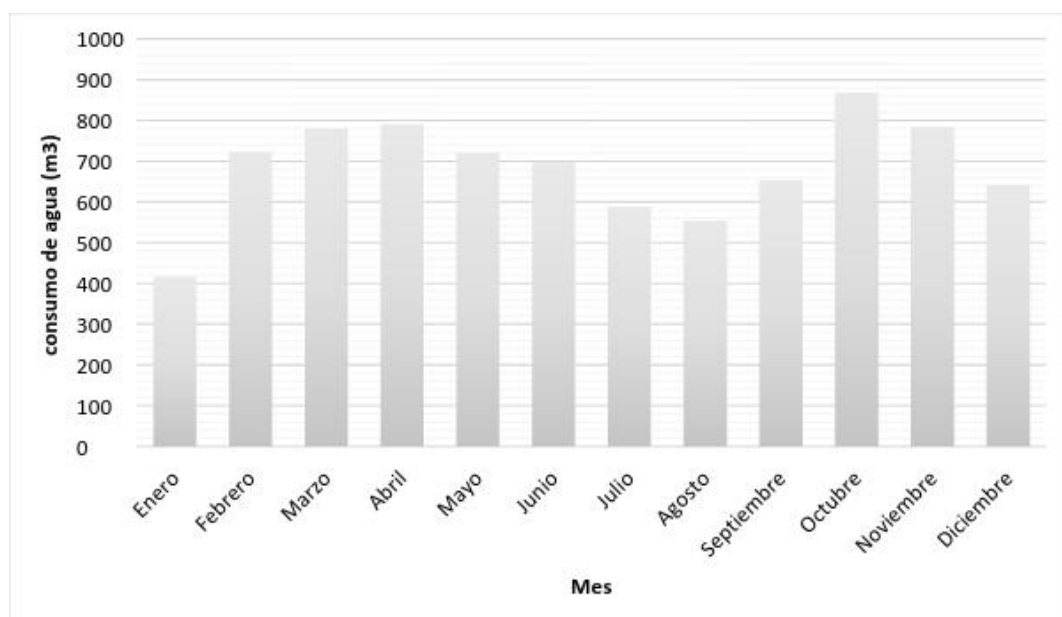


Figura 2. Comportamiento del consumo de agua. Fuente: Autoría propia

La Figura 2 nos permite evidenciar que el consumo de agua varía notablemente durante los meses de enero, julio, noviembre y diciembre, esta variación se debe a que durante estos meses de acuerdo con el calendario académico están los periodos de vacaciones y semanas de receso.

Durante el mes de octubre se registró un consumo atípico, esta variación se debió a que se finalizó la construcción de una obra de gran envergadura al interior de la institución y se realizó un aseo general para su inauguración. Esta información es interesante ya que nos permite evidenciar la sensibilidad en el consumo del recurso ante actividades atípicas que se presentan en el colegio.

En la Tabla 5, se presenta como indicador del consumo de recurso hídrico el promedio mensual per cápita.

Tabla 5.

Indicador promedio mensual por persona de consumo de agua.

Promedio Mensual	Personas	Indicador		
		m ³ /persona mes	L/persona mes	L/persona día
684,83	2.068	0,33	331,16	*16,50

*se considera un mes de 20 días ya que no hay clase los días: sábados, domingos ni festivos

Tabla 6.

Indicador de consumo de agua anual por unidad de área construida.

Consumo Anual 2015 (m³)	Área Construida (m²)	Indicador (m³ agua/m²)
8.218	14.017	0,59

Los indicadores presentados en las Tablas 5 y 6, definen una línea base asociada al consumo de agua en la institución, lo cual le permitirá al colegio definir metas orientadas a la reducción de uso del recurso, a través de políticas contempladas dentro del futuro plan de manejo ambiental del Colegio Corazonista.

8.1.2. Energía.

La energía eléctrica es un recurso energético indispensable y, en muchos casos, insustituible para el desarrollo de múltiples actividades y funciones en el campo industrial, comercial y residencial.

En el sector residencial la energía eléctrica es fuente de comodidad en los hogares; impulsa las actividades cotidianas; proporciona seguridad, bienestar y confort; en aplicaciones domésticas de iluminación, cocción, calentamiento de agua, ventilación, refrigeración, calefacción y recreación.

En el sector no residencial, la energía eléctrica es fuente de productividad y competitividad en los mercados; soporta procesos de producción industrial de toda índole; así como infraestructura comercial y de servicios: hornos, maquinaria, herramientas, iluminación, equipo electrónico, acondicionamiento de aire, enfriamiento, seguridad, entre otros. (epm, 2016)

En las instalaciones del Colegio Corazonistas - Medellín, el consumo del recurso energético está asociado a:

- Uso de equipo de oficina.
- Uso de equipos de cómputo y recursos audiovisuales de las aulas de clase.
- Preparación y consumo de alimentos.
- Iluminación
- Uso de servicios sanitarios
- Enfermería.

El consumo de la energía eléctrica en las actividades anteriormente mencionadas que se desarrollan dentro de la institución, generan una serie de impactos ambientales, enunciados en la Tabla 7, dado que en nuestra región la energía se genera a partir del recurso hídrico.

Tabla 7.

Aspectos e impactos asociados al consumo de energía eléctrica.

USO DE ENERGIA ELECTRICA	
ASPECTOS AMBIENTALES <ul style="list-style-type: none"> ● Consumo de agua en la institución. 	IMPACTO AMBIENTAL <ul style="list-style-type: none"> ● Contribución al cambio climático. ● Afectación a la fauna y flora aguas debajo de la hidroeléctrica.

En la Tabla 8 se muestra el inventario de equipos que consumen energía al interior de la institución:

Tabla 8.

Inventario de equipos que consumen energía eléctrica.

DEPENDENCIA	CANTIDAD	EQUIPO
BIBLIOTECA	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Impresora Laser
	1	Portátil Con Cargador, estuche y batería
	1	Lector de código de barras Pistola
	1	Impresora zebra
	1	Reuter
	1	Switch De 16 puertos
COORD. DEPORTES	1	Computador, Todo en uno, teclado, Mouse
	1	Impresora
ENFERMERÍA	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
GIMNASIO	1	Computador, Todo en uno, Teclado, Mouse
	4	Taladros 3 pequeños, 1 grande de mano
	2	Pulidora Para hierro mano, grande , pequeña
	1	Pulidora Para madera pequeña
	1	Prensa de Banco
	1	Compresor
	1	Soldador
	1	Soldador Inversor
ALMACEN DEPORTES	1	Computador, CPU, pantalla, teclado y mouse.
	1	Impresora
PORTERÍA	2	Pantalla Para sistema de seguridad.

	1	Amplificador
	2	Micrófono Inalámbrico
	1	Receptor para micrófono Para micrófono inalámbrico
ADMINISTRACIÓN	1	Computador, todo en uno
	1	Impresora
CONTABILIDAD	1	Computador CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Impresora Laser
	1	Computador, todo en uno
	1	Impresora
RECEPCIÓN	1	Computador Portátil
SECRETARÍA 1	1	Computador, todo en uno Teclado, Mouse,
	1	Impresora Multifuncional
	1	Impresora Etiqueta ZXP
	1	Impresora Hp k8600
	1	Escáner
SECRETARÍA 2	1	Servidor
	1	SWITCH 10-1001024A
	1	Computador Portátil
	1	Impresora Láser Jet
	1	Switch HP 1920-24G
	1	Router linksys EA 2700 Doble banda
	3	Computadores Portátiles
RECTORÍA	1	Computador, Pantalla, Teclado, Mouse
	1	Nevera
	1	Impresora Laser

SALA DE IDIOMAS	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Pantalla Video Beam
PSICOLOGÍA BTO	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
PSICOLOGÍA PRIMARIA	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
SALA DE ICFES	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes
PASTORAL	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Impresora
CAPELLANÍA - COORD. TARDE	1	Computador CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
PAPELERÍA	1	Computador CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Reuter
	1	Pantalla Led Coliseo 15 Paneles con tarjetas
	1	Computador CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	UPS
	1	Decodificador TDT
COORD. ACADÉMICA	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
COORD.DISCIPLINA	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
SALA PROFES BTO	4	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Impresora
	1	Nevera
	1	Camara Video seguridad

SALA PRIA	41	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse
	1	Sintonizador y captador de TV/video interno
	1	Impresora
SALA BTO.	48	Computador, CPU, Pantalla, LED de 19", Teclado y mouse
LAB. FÍSICA	1	Portátil, Cargador, Batería, Cable Video HDMI, Cable de Datos
LAB BILOGÍA	1	Portátil, Cargador, Batería, Cable Video HDMI, Cable de Datos
LAB. QUÍMICA	1	Portátil, Cargador, Batería, Cable Video HDMI, Cable de Datos
CAFETERÍA EXTERNA	1	Computador, CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Computador, CPU, pantalla, teclado y mouse
	1	Impresora Laser
	1	Switche linksys SE 3005 5 Puertos
SALA PROFES PREESC.	3	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse
COORD. PREESCOLAR	1	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse
	1	Impresora
SALA INF. PREESCOLAR	20	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse
LUDOTECA	1	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse
OF.MATENIM.COMPUT.	1	Escaner
	1	Computador CPU, pantalla, teclado, mouse y parlantes.
	1	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse.
	1	Computador CPU, pantalla, teclado y mouse.
	1	Cámara fotográfica 5X de zoom, 16 megapix., estuche
	9	Pantalla

	1	Router Linksys Doble banda
	1	Switch HP 1920-24G
AULAS DE CLASE	47	Portátil Cargador, Batería, Cable Video HDMI, Cable de Datos
	47	TV. HD marca SAMSUNG
	282	Lámparas fluorescentes
ILUMINACIÓN	136	Lámparas fluorescentes

Consumo de Energía: La información sobre el consumo mensual de energía eléctrica en la institución se obtuvo de las facturas de la empresa prestadora del servicio: EPM; se tomaron los datos registrados en la factura de cada mes correspondiente al año 2015, con estos datos se elaboró la Figura 3 del Comportamiento del consumo de energía eléctrica.

En la Figura 3, se observa un comportamiento bimodal en el consumo de energía eléctrica, esto se debe a los periodos vacacionales del sector educativo: periodos comprendidos entre los meses de enero a diciembre, junio a julio, se observa una ligera disminución en el consumo de energía en el mes de abril donde se tiene la semana santa y en octubre donde se da una semana vacacional a los estudiantes.

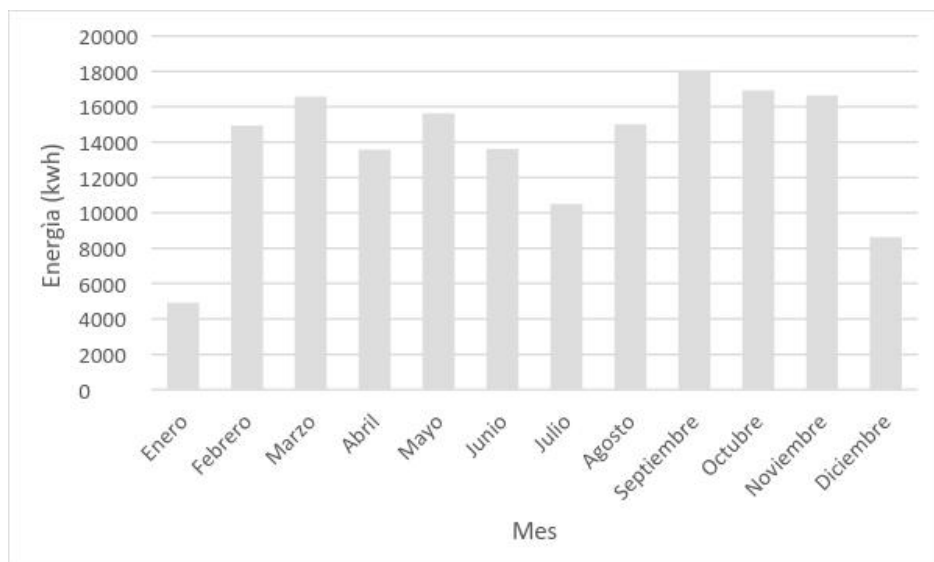


Figura 3. Comportamiento del consumo de energía eléctrica de la institución. Fuente: Autoría propia.

Indicadores para el consumo de energía:

Para calcular el consumo de energía por persona al interior de la institución se tomaron los datos de consumo, dichos datos se encuentran registrados en la factura de la empresa prestadora del servicio EPM, Con la información registrada en la Figura 3 se calculó el consumo de energía por persona al interior de la institución durante 2015, cuyo resultado se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9.

Indicador promedio mensual por persona de consumo de energía eléctrica.

Promedio Mensual Kw/h	Personas	Indicador Kwh/persona-mes
13.748,08	2.068	6,65

Tabla 10.

Indicador de consumo de energía anual por unidad de área construida.

Consumo Anual 2015 (Kwh)	Área Construida (m ²)	Indicador (Kwh/m ²)
614.977	14.017	11,77

Los indicadores presentados en las Tablas 9 y 10, definen una línea base asociada al consumo de energía en la institución, lo cual le permitirá al colegio definir metas orientadas a la reducción de uso del recurso, a través de políticas contempladas dentro del futuro plan de manejo ambiental del Colegio Corazonista.

8.1.3. Generación de Residuos

Los residuos sólidos municipales - RSM -, son una masa heterogénea compuesta de los desechos provenientes de las viviendas, el comercio, la industria e instituciones y los desechos resultantes del barrido de vías y áreas públicas, cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales.

Los residuos sólidos se generan en todas aquellas actividades en las que los materiales son considerados sin ningún valor adicional por su propietario o poseedor, y pueden ser abandonados o recogidos para su tratamiento y/o disposición final.

Generación de residuos:

Esta información se obtuvo de las facturas de la empresa prestadora del servicio de recolección EMPRESAS VARIAS y entrevistas al personal de aseo y mantenimiento quienes realizan el proceso de separación de un porcentaje del material reciclable, también se tienen en cuenta los valores obtenidos de la empresa prestadora del servicio de recolección de residuos peligrosos ASEI.

Situación Actual:

Con el fin de conocer el nivel de aprehensión de la comunidad educativa del COLEGIO CORAZONISTA DE MEDELLÍN, asociado al adecuado manejo de residuos sólidos en la Institución, se presenta un diagnóstico a partir del cual se pretende identificar actividades tendientes a promover el mejoramiento, al tiempo que se fortalece la sensibilización ambiental que posibilite la creación de una cultura del reciclaje y la reutilización de residuos.

Por este motivo se presenta un diagnóstico enfatizando:

1. Tipos de Residuos generados en los procesos que se llevan a cabo.
2. El estado actual de los recipientes de recolección de residuos sólidos, del cuarto de almacenamiento temporal de los mismos y del grado de separación que se lleva a cabo en la Institución, para esto se realizaron recorridos por las instalaciones de la institución y se tomaron fotos como material de evidencia, adicionalmente, se revisó

el proceso de separación, analizando el tipo de materiales dispuestos en cada recipiente de recolección.

A continuación se presenta entonces el análisis de la información levantada.

Los residuos generados al interior del Colegio Corazonista de Medellín, dependen de la actividad desarrollada en cada uno de las áreas de la institución:

- Zonas comunes
- Aulas de clase y aulas de sistemas.
- Oficinas administrativas
- Cafetería
- Laboratorio de química y biología
- Laboratorio de Física
- Enfermería
- Piscina.
- Cocineta
- Sala de profesores.

Teniendo en cuentas las actividades realizadas en cada una de las áreas, se presenta la Tabla 11, la cual permite identificar los procesos generadores de residuos en el colegio.

Tabla 11.

Esquema general de la generación de residuos en el Colegio Corazonista de Medellín.



<i>MATERIAS PRIMAS</i>	<i>PROCESOS</i>	<i>RESIDUOS</i>
Insumos Papelería, tóner para impresora	ADMINISTRACIÓN	Papel, plástico, cartón Tóner
Cuadernos, insumos de papelería, libros	ENSEÑANZA EN EL AULA DE CLASE	Cartón, plástico, papel

Alimentos, bebidas, frutas granos, aceite de cocina	CAFETERÍA	Cartón, plástico, vidrio, residuos orgánicos, restos de alimentos, aceite quemado.
Sustancias químicas de baja peligrosidad y /o toxicidad (usadas en prácticas de laboratorio), material de vidrio, guantes plásticos.	PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA.	Cartón, plástico, vidrio, Envases o restos de sustancias químicas.
Compresas, vendajes, algodón, apósitos , agujas y material punzante	PRIMEROS AUXILIOS	Biosanitarios, cortopunzantes, Cartón, plástico, vidrio
Pinturas, solventes, sustancias para limpieza de equipos (alcohol isopropílico) de cómputo.	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, MUEBLES Y ENSERES	Envases de pintura, tarros plásticos, cartón, papel. Equipo de cómputo para donar y / o reciclar. Pupitres para donación. Lámparas fluorescentes
Compuestos químicos para la limpieza y control de microorganismos en la piscina.	MANTENIMIENTO DE LA PISCINA	Tarros plásticos de sustancias químicas, papel, plástico.
Elementos de Aseo	LIMPIEZA Y SOSTENIMIENTO DE LAS DIFERENTES ÁREAS	Tarros de desinfectantes y jabones, escobas, traperos, material de barrido.

Los volúmenes de residuos generados dependen del tipo de actividades que se desarrollan en cada área, y del calendario académico, ya que durante el periodo de vacaciones, estos volúmenes disminuyen drásticamente. De acuerdo con el análisis realizado se considera que los residuos peligrosos más comunes generados en el COLEGIO CORAZONISTA DE MEDELLÍN son:

- Las lámparas fluorescentes
- Los tarros o frascos de sustancias para el tratamiento de la piscina.
- Los residuos generados en la enfermería
- Los residuos generados en los laboratorios.

Unidades de recolección de residuos:

Los recipientes de recolección de residuos sólidos empleados en el COLEGIO corresponden a unidades de material plástico, con sus respectivas tapas y bolsas, con el tamaño adecuado según la cantidad de residuos generados en la institución, pues según información suministrada por el personal de servicios generales, hasta la fecha no se han presentado casos de rebose de los recipientes.

Las tapas de los recipientes facilitan la manipulación del personal de servicios generales y de toda la comunidad educativa, puesto que permite ingresar los residuos de forma rápida y fácil.

Los recipientes que se encuentran ubicados en las canchas, los patios, los coliseos, en la cafetería, en el edificio administrativo y corresponden a “puntos ecológicos”, debidamente rotulados y señalizados como se muestra en la Figura 4, cada uno de estos sitios se presentan 3 recipientes:

- A. Recipiente Verde: material ordinario, quiere decir residuos no reciclables y orgánicos.
- B. Recipiente gris: papel, cartón y vidrio limpio y seco para no ensuciar el papel.
- C. Recipiente Azul: Plásticos como botellas de gaseosa y agua, vasos de yogur, copas de acrílico, juguetes, contenedores, tuberías, empaques de limpieza, y bolsas.



Figura 4. Recipientes de recolección de residuos sólidos del colegio corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.

Adicionalmente en las zonas comunes hay 2 centros de acopio para la recolección de tapas de envases plásticos y para el tetra pack respondiendo a las campañas adelantadas por la fundación SANAR, y la empresa POSTOBON, respectivamente. Estas empresas realizan la recolección periódica de este material. (Ver Figura 5)



Figura 5. Recipientes de recolección de tapitas y envases tetra pack del colegio corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.

En las aulas de clase, oficinas, salas de informática y laboratorios se cuenta con una papelerera para la recolección de residuos ordinarios y una caja para separar el plástico, papel y cartón.

Zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos:

La visita al cuarto de almacenamiento temporal de residuos sólidos permitió evidenciar la separación de residuos que se está realizando en las instalaciones de la institución, pues su almacenamiento se realiza por tipo de residuo generado, lo que corresponde a ordinarios (orgánicos), los cuales son recogidos por Empresas Varias de Medellín; reciclables, divididos en materiales plásticos, vidrio y papel o cartón, los cuales son vendidos a recuperadores de la zona, quienes fortalecen la solvencia económica del personal de servicios generales.

Es importante resaltar que la zona de almacenamiento temporal de los residuos sólidos cuenta con dos cuartos donde se realiza el acopio de residuos ordinarios en uno y residuos reciclables en el otro; sin embargo no se tienen los letreros que identifican los materiales recolectados, hace falta la demarcación específica de zonas a través de pintura en los pisos y de ser posible, algunas estructuras que permitan delimitar bien cada zona. No obstante, el hecho de observar una separación general por tipo de residuo, favorece su adecuada gestión.

En este sentido, es importante resaltar que se debe mejorar el orden y el aseo del cuarto de almacenamiento, con el fin de facilitar el movimiento de residuos sólidos dentro y al exterior del cuarto, al tiempo que se disminuye la posibilidad de encontrar vectores en dicho sitio.

Disposición de residuos

-Residuos Ordinarios: Los residuos ordinarios que se generan en el COLEGIO, son entregados a la empresa encargada de la recolección EMPRESAS VARIAS, entre estos se encuentran: El papel higiénico, residuos de barredura y envolturas de alimentos, entre otros. La generación de dichos residuos es representada en la Figura 6, donde se muestra su comportamiento para el primer semestre de 2016.

En la Tabla 12 se muestra la información sobre los residuos ordinarios las Empresas Varias de Medellín

Tabla 12.

Información sobre los residuos ordinarios entregados a las Empresas Varias de Medellín

Volumen del contenedor de residuos Ordinarios	2,6m ³
Frecuencia de la recolección	2 veces por semana (lunes y jueves)
Encargado	Bladimir Diez Tobón

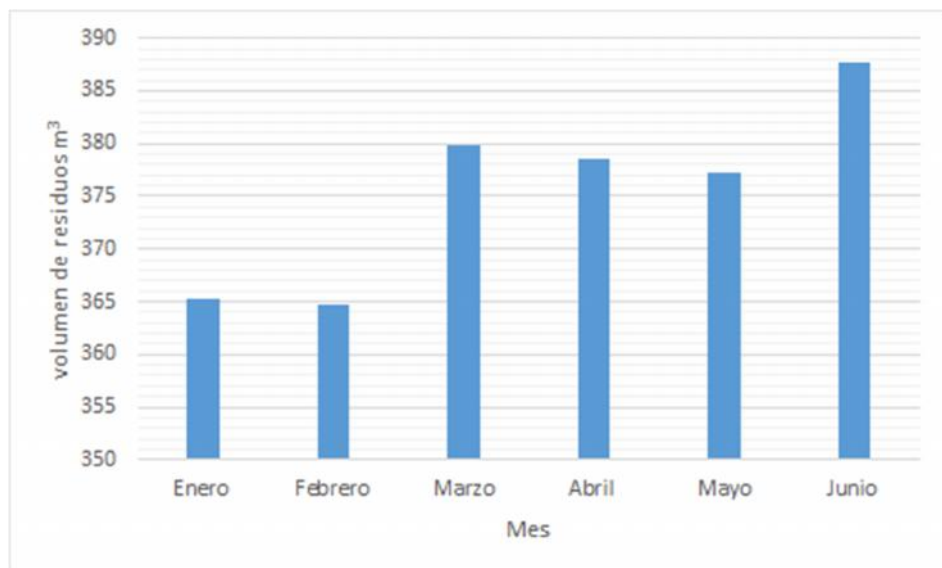


Figura 6. Datos disposición de Residuos Ordinarios del Colegio Corazonista de Medellín. Fuente: Autoría propia.

-Residuos recuperables: El personal de servicios generales separa el material aprovechable y lo vende a la empresa: CHATARRERIA LA AMERICA, NIT 9.856.311-2, cabe señalar que hasta el mes de junio de 2016 las directivas de la institución no han realizado control de los materiales entregados a dicha empresa.

-Residuos peligrosos: Como se mencionó anteriormente los residuos peligrosos más comunes generados en el COLEGIO CORAZONISTA DE MEDELLIN son:

- Las lámparas fluorescentes
- Los tarros o frascos de sustancias para el tratamiento de la piscina.
- Los residuos generados en la enfermería
- Los residuos generados en los laboratorios.

En la Tabla 13 se relacionan los residuos peligrosos generados por el servicio de enfermería.

Tabla 13.

Generación de residuos peligrosos provenientes del servicio de enfermería.

FECHA	ITEM RESUMEN	CANTIDAD (kg)
16/01/2015	Residuos cortopunzantes	2
29/04/2015	Residuos biosanitarios	1,5
29/05/2015	Residuos biosanitarios	0,8
30/06/2015	Residuos biosanitarios	0,5
23/10/2015	Residuos biosanitarios	1
27/11/2015	Residuos biosanitarios	2
12/02/2016	Residuos biosanitarios	1
11/03/2016	Residuos biosanitarios	2
15/04/2016	Residuos biosanitarios	1,3
13/05/2016	Residuos biosanitarios	1

Para la disposición de cada uno de estos residuos se tienen las siguientes estrategias mostradas en la Tabla 14:

Tabla 14.

Estrategias Actuales para el manejo de residuos peligrosos

Nombre del Residuo	Estrategia
Las lámparas fluorescentes	Son almacenados en un área restringida al público y llevados a uno de los centros de acopio con los que cuenta la ciudad para disponer este tipo de elemento.
Los tarros o frascos de sustancias para el tratamiento de la piscina.	Son almacenados en un área restringida al público y destruidos por medios mecánicos.
Los residuos generados en la enfermería	Al interior de la enfermería, se cuenta con 1 guardián para el material corto punzante y un recipiente rojo, con tapa y bolsa del mismo color para el material biosanitario que se genera allí. Ambos elementos son recogidos periódicamente por el gestor autorizado BIOLÓGICOS Y CONTAMINADOS S.A de lo cual se cuenta con los respectivos certificados de tratamiento y disposición final, los cuales reposan en la institución.
Los residuos generados en los laboratorios	En caso de requerir la disposición de residuos de sustancias químicas, frascos o restos de sustancias y/o elementos generados en alguna práctica de laboratorio. La institución informa a la empresa BIOLÓGICOS Y CONTAMINADOS S.A para hacer una disposición adecuada.

En la Tabla 15 se enuncian los aspectos e impactos ambientales asociados a la generación de residuos de la institución educativa.

Tabla 15.

Aspectos e impactos ambientales asociados a la generación de residuos de la institución.

GENERACION DE RESIDUOS	
ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTO AMBIENTAL
<ul style="list-style-type: none"> • Generación de residuos no reciclables • Generación de residuos peligrosos • Generación de residuos reciclables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Contribución al cambio climático (uso del suelo) • Contribución al cambio climático • Menor agotamiento de los recursos

Indicadores para la generación de residuos:

Para calcular la generación de residuos por persona al interior de la institución se tomaron los datos de los residuos ordinarios, dichos datos se encuentran registrados en la factura de la empresa prestadora del servicio de recolección EMPRESAS VARIAS, no fue posible incluir los demás tipos de residuos dado que hasta el mes de junio de 2016 el colegio no lleva registro de estos.

Con la información que la institución educativa proporciono para este estudio, se calculó la generación de residuos ordinarios por persona (considerando un total de 2073 personas equivalentes a 1.888 estudiantes, 110 funcionarios directos, 20 funcionarios contratistas, 5 estudiantes en práctica y alrededor de 50 personas como población flotante), al interior de la institución durante el primer semestre del año 2016, a continuación se muestra el resultado.

Tabla 16.

Indicador promedio mensual y diario por persona de generación de residuos sólidos.

PROMEDIO MENSUAL	PERSONAS	*PROMEDIO MENSUAL D=0,181ton/ m ³	INDICADOR	
			ton/persona mes	kg/persona día
m ³		ton		
375,60	2068	67,984	0,03287	1,64

Para calcular el peso de los residuos se usó el dato de densidad, para la caracterización de residuos de los suscriptores residenciales del estrato 5, reportado en (GAB - ING. GEOVANIS ARRIETA BERNATE, 2016)

EL indicador presentado en la Tabla 16 , definen una línea base asociada a la generación de residuos en la institución, lo cual le permitirá al colegio definir metas orientadas a la reducción de uso del recurso, a través de políticas contempladas dentro del futuro plan de manejo ambiental del Colegio Corazonista.

9. OPORTUNIDADES DE MEJORA

El COLEGIO CORAZONISTA, es una institución de formación en conocimiento, cultura ciudadana y convivencia, por lo que se presta para realizar actividades con el fin de generar acciones para el mejoramiento ambiental, por esta razón se recomienda se analice la implementación de las actividades que se proponen a continuación con el fin de implementar un programa de ahorro y uso eficiente del agua, un programa de uso racional de la energía y mejorar su actual programa de gestión de residuos:

- Dentro del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua, recomendamos realizar actividades tales como:
 - Realizar chequeos periódicos al sistema de tuberías con el fin de que se prevengan y corrijan posibles fugas de agua.
 - Instalar en las tuberías de los lavamanos reductores de caudal, y en las boquillas de los grifos instalar aireadores que permiten reducir el consumo de agua entre 40 a 50 %.
 - Reemplazar los equipos sanitarios viejos que pueden tener tanques que consumen de 13 a 26 litros, por inodoros de bajo consumo (6 litros por descarga) o inodoros de sistema dual (3 a 6 litros por descarga).
 - Adoptar prácticas como la captación de aguas lluvias que pueden servir para uso secundario del recurso agua, usos tales como riego de jardines y limpieza de zonas comunes, entre otros.
 - En la Tabla 17 se presenta el consumo, gasto económico y ahorro económico que se obtiene al comparar parejas de equipamiento equivalente o al incluir nuevos equipos en las instalaciones de la institución que permitan disminuir el consumo de agua. Es de resaltar que la implementación combinada de estos sistemas incrementará el porcentaje de ahorro en el uso del recurso hídrico.

Tabla 17.

Porcentaje de ahorro económico asociado al ahorro de agua al implementar sistemas ahorradores.

	Consumo	Precio (\$/m³)	Gasto Económico (\$)	Ahorro Económico (%)
Inodoros	13 Litros	1260.65	16.40	0
Inodoros de Bajo Consumo	6 Litros	1260.65	7.56	53.90
Grifería sin aireadores	15 l/min	1260.65	18.91	0
Grifería con aireadores	8 l/min	1260.65	10.08	46.69
Tubería sin reductor de caudal	15 l/min	1260.65	18.91	0
Tubería con reductor de caudal	9 l/min	1260.65	11.35	39.98

- Enmarcado en el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía, se sugiere adoptar prácticas como:
 - Reemplazar los bombillos incandescentes por bombillas fluorescentes o tipo LED, ya que con esto se puede lograr un ahorro hasta del 80% de energía durante la vida útil de la lámpara.

- Adquirir equipos de oficina, electrodomésticos que cuenten con una certificación de eficiencia energética, que pueden reducir hasta un 75% el consumo de energía eléctrica.
- Se propone para la iluminación de espacios exteriores, hacer uso de detectores de movimiento que sólo se encienden durante la noche o cuando alguien está presente, aumentando así el ahorro de energía.
- Se recomienda contar con un plan de mantenimiento predictivo-preventivo para todos los equipos de la institución que consumen energía, con el ánimo de velar por el correcto funcionamiento de estos y evitar que presenten un mayor consumo del recurso energético.
- Apagar y/o desconectar los equipos eléctricos y electrónicos que no se están usando, ya que estos aún apagados quedan en “estado de espera” consumiendo energía.
- Dado que casi el 80% de la energía eléctrica es usada para iluminación, se hace énfasis en dicho uso de la energía, y en la Tabla 18 se muestra un comparativo del consumo y posible ahorro que se puede obtener al implementar iluminación con tecnología LED versus diferentes tipos de bombillas equivalentes asumiendo una (1) hora de operación.

Tabla 18.

Porcentaje de ahorro económico asociado al ahorro de energía obtenido al comparar diferentes bombillas vs. Bombillas tipo LED.

Tipo de Bombilla	Potencia Bombilla (w)	Horas de Uso	Consumo por Hora (Kwh)	Precio (\$ / Kwh)	Gasto Económico (\$)	Ahorro Económico (%)
Incandescente	100	1	0.1	447.3	44.73	0
Bombilla LED	11	1	0.011	447.3	4.92	89
Bombilla de bajo consumo	30	1	0.03	447.3	13.42	0
Bombilla LED	9	1	0.009	447.3	4.03	69.97
Tubo Fluorescente	30	1	0.03	447.3	13.42	0
Tubo LED	9	1	0.009	447.3	4.03	69.97

➤ Se recomienda a la institución educativa Colegio Corazonista Medellín, que elabore una Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos teniendo en cuenta:

- A partir de la caracterización cualitativa de los residuos se continúe con la caracterización cuantitativa y se lleve registro de la generación, manejo y disposición de los diversos tipos de residuos (ordinarios e inertes, reciclables y peligrosos).
- Adelantar estrategias, que permitan verificar la adecuada separación, almacenamiento y disposición de todos los residuos generados al interior de sus instalaciones; tales como dar a conocer el sistema de separación de residuos (código de color de los recipientes), realizar dinámicas por parte de la Brigada Ecológica Corazonista (BEC) con la comunidad educativa e incluir dentro del programa académico la enseñanza de la gestión de residuos.

- Elaborar planes de gestión de residuos tendientes a evitar o minimizar la generación de residuos, como proceso de mejoramiento continuo; concientizando a toda la comunidad sobre los hábitos de consumo, la importancia de las llamadas 3 R's ya que el indicador demuestra que la generación de residuos diaria por persona al interior de la institución accede los valores normales reportados en la literatura.
- Se recomienda continuar la adecuación del cuarto de almacenamiento de residuos con el fin de mantener libres las vías de acceso y conservar el sitio sin proliferación de vectores.
- Debido a la gran cantidad de residuos que se generan se recomienda la instalación de un sistema para la compactación de los residuos, con este tipo de sistemas se logra disminuir el volumen de residuos a disponer, ayudando a que el relleno sanitario incremente su vida útil; y adicionalmente se puede solicitar a la empresa prestadora del servicio de recolección de residuos un re-aforo que conlleve a lograr una disminución en la tasa de aseo.
- Se requiere de mayor motivación y concientización de la comunidad educativa, con respecto a la separación en la fuente de los desechos que son arrojados dentro de la institución, pues algunas personas demuestran un carente sentido de pertenencia con el medio ambiente y el COLEGIO, demostrado en el uso adecuado de recipientes que cuentan con la respectiva información sobre los residuos que deben albergar. Para esto la institución podría ubicar en cada aula un recipiente verde para la disposición de residuos ordinarios y una caja gris para promover el reciclaje de papel y cartón; En las zonas comunes y durante los descansos los delegados de la BEC pueden realizar campañas educativas y servir de vigías de verificación de la correcta disposición de residuos en los puntos ecológicos.
- Continuar e incentivar las campañas adelantadas por la Fundación Sanar y la empresa Postobón para la recolección y aprovechamiento de tapas plásticas y cajas de tetra-pack.
- Se sugiere al Colegio Corazonista, una vez implementados el plan de Ahorro y Uso Eficiente de la Energía y el plan de Uso Racional y Eficiente del Agua, se programan actividades de sensibilización donde se den a conocer las políticas institucionales adquiridas sobre estos dos recursos, con el fin de que la comunidad educativa las conozca y adopte.

10. CONCLUSIONES

- La herramienta de gestión ambiental Revisión Ambiental Inicial (RAI), es una herramienta que permite identificar el estado del desempeño ambiental de una empresa o institución, y de esta manera establecer una línea base con el fin de generar un acercamiento hacia una adecuada gestión ambiental.
- A través de la Revisión Ambiental Inicial aplicada al Colegio Corazonista Medellín, se evidenció que una institución educativa al igual que una empresa de la industria, genera impactos considerables sobre el medio ambiente.
- El análisis realizado con la herramienta RAI, permite identificar potenciales oportunidades de mejora en el desempeño ambiental de una institución o empresa, la mayoría de estas, van dirigidas hacia el consumo y/o producción sostenible.
- Dado que no fue posible realizar una comparación del desempeño ambiental de la institución objeto de estudio (Colegio Corazonista Medellín), se recomienda que esta herramienta de gestión ambiental se dé a conocer y se aplique en las demás instituciones educativas del Área Metropolitana del Valle de Aburrá; con el fin de crear una base de datos donde las instituciones puedan comparar su desempeño ambiental, estableciendo metas y procesos de mejoramiento continuo.

11. RECOMENDACIONES

Propuesta vinculada con el monitoreo de los sistemas: Debido a que hasta la fecha no se cuenta con indicadores del sector educativo se recomienda a la institución llevar un control mensual de sus consumos de agua energía y generación de residuos sólidos, con el fin de establecer indicadores trimestrales y poder así realizar una autoevaluación que conlleve al mejoramiento continuo del desempeño ambiental de la institución.

Los indicadores de desempeño ambiental encontrados en la presente RAI, permiten a la institución fijarse unas metas orientadas a la disminución en el consumo de recursos (agua y energía), y generación de residuos como un primer acercamiento a la implementación de un sistema de gestión ambiental. En la Tabla 19 se muestran las metas que proponemos; sin embargo, tales metas pueden ser modificadas por la institución de acuerdo al seguimiento que realice a dichos indicadores dentro del programa de monitoreo que implemente.

Tabla 19. Metas sugeridas para el mejoramiento continuo de indicadores de desempeño ambiental.

ASPECTO AMBIENTAL	INDICADOR	ESTADO ACTUAL	META
Consumo de Agua	Promedio mensual por persona (L/persona-mes)	331.16	Disminuir el indicador un 5% para el año 2017.
	Consumo de agua anual por unidad de área construida (m ³ agua/m ²)	0.59	Disminuir el indicador un 5% para el año 2017.
Consumo de Energía Eléctrica	Promedio mensual por persona (Kwh/person-mes)	6.65	Disminuir el indicador un 20% para el año 2017.
	Consumo de energía anual por unidad de área construida (Kwh/m ²)	11.77	Disminuir el indicador un 20% para el año 2017.
Generación de Residuos	Promedio mensual por persona (kg/persona-mes)	32.87	Disminuir el indicador un 30% para el año 2017.

12. BIBLIOGRAFÍA

- Antioquia, S. d. (25 de Marzo de 2016). *www.seduca.gov.co*. Obtenido de *www.seduca.gov.co*: <http://www.seduca.gov.co/>
- Dimas, L. M. (2016). Plan de Prevención, Preparación y Respuesta Ante Emergencias. Medellín: Colegio Corazonista Medellín.
- Empresas Públicas de Medellín -E
- PM. (22 de 07 de 2016). *epm estamos ahí*. Obtenido de *epm estamos ahí*: <http://www.epm.com.co>
- GAB - ING. GEOVANIS ARRIETA BERNATE. (22 de 06 de 2016). *Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA*. Obtenido de http://www.cra.gov.co/apc-aa-files/36666164373034386433323930303464/dimension_categorizacion_1.pdf
- Guía Técnica Colombiana GTC 93. (2007). 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 sistema de gestión ambiental. Bogotá: Instituto colombiano de normas técnicas.
- Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14001-2015. (2015). Sistemas de Gestión Ambiental. Requisitos con Orientación para su Uso. Bogotá: Instituto colombiano de normas técnicas.