FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA INSTITUCIÓN TÉCNICA EDUCATIVA FRANCISCO LUCEA DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE PALENQUE, CASANARE

ANA MARÍA POLANÍA GUALDRÓN

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA – BOYACÁ

2023

FORMULACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA INSTITUCIÓN TÉCNICA EDUCATIVA FRANCISCO LUCEA DEL MUNICIPIO DE SAN LUIS DE PALENQUE, CASANARE

ANA MARÍA POLANÍA GUALDRÓN

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL

TUTORA: ELISA MARIA AVELLANEDA DÍAZ

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TUNJA – BOYACÁ

2023

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 11
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 12
3. JUSTIFICACIÓN 13
4. OBJETIVOS 14
1.1 Objetivo general 14
1.2 Objetivos específicos 14
5. ANTECEDENTES 15
6. MARCO TEÓRICO 17
1.3 Sistema de Gestión Ambiental (SGA) 17
1.4 Sistema Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA) 17
1.5 Aspecto ambiental 17
1.6 Impacto ambiental 17
1.7 Matriz Leopold 17
1.8 Recursos naturales 18
1.9 Residuos sólidos 18
1.10 Gestión ambiental empresarial 18
7. METODOLOGÍA 19
1.11 Área de estudio 19
Ilustración 1. Ubicación geográfica del Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea 19
1.12 Actividades y métodos 19
1.12.1 Revisión Ambiental Inicial (RAI) 19
Tabla 1. Formato matriz causa - efecto 20
Tabla 2. Evaluación de impactos ambientales por proceso 21
Tabla 3. Evaluación de impactos ambientales 21
1.12.2 Objetivos y programas ambientales 22
Tabla 4. Formato de programas ambientales 22
1.12.3 Manual para la implementación del SGA 23
Ilustración 2. Modelo PHVA 23
8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 25
1.13 Revisión Ambiental Inicial 25
1.13.1 Descripción de la institución educativa 25

1.13.2 Identificación de la empresa 25
Ilustración 3. Bosquejo de plano planta física. 26
Ilustración 4. Organigrama del personal educativo 27
1.14 Identificación de procesos 27
1.14.1 Proceso de la institución 28
Ilustración 5. Proceso administrativo 28
Ilustración 6. Proceso de educación 29
Ilustración 7. Proceso de cafetería 29
Ilustración 8. Proceso de aseo 30
Ilustración 9. Proceso de servicio de baños 30
Ilustración 10. Proceso de eventos culturales 31
Ilustración 11. Matriz de proceso de jardinería 32
1.15 Listas de control. 32
1.15.1 Lista de control del recurso agua. 32
Tabla 5. Lista de control del recurso hídrico. 32
1.15.2 Lista de control de la Iluminación - Energía 33
Tabla 6. Lista de control de Energía – Iluminación 33
1.15.3 Lista de control de energía 34
Tabla 7. Lista de control de energía 34
1.15.4 Lista de control de residuos sólidos 35
Tabla 8. Lista de control de residuos sólidos 35
1.16 Análisis PESTEL 36
Tabla 9. Análisis PESTEL 36
Tabla 10. Análisis PESTEL 36
1.17 Aspectos ambientales 37
1.17.1 Diagramas de aspectos ambientales (Entradas – Salidas) 37
Tabla 11. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de administración 37
Tabla 12. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de docencia 38
Tabla 13. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de cafetería 39
Tabla 14. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de aseo. 40
Tabla 15. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de servicio de baños 41
Tabla 16. Diagrama de aspectos ambientales de eventos culturales 42

Tabla 17. Diagrama de aspectos ambientales de jardinería 42
1.18 Matriz causa – efecto de los aspectos ambientales 43
1.18.1 Matriz causa – efecto del proceso administrativo 43
Tabla 18. Matriz causa – efecto del proceso administrativo 43
1.18.2 Matriz causa – efecto del proceso de educación 44
Tabla 19. Matriz causa – efecto del proceso de educación 44
1.18.3 Matriz causa – efecto del proceso de cafetería 44
Tabla 20. Matriz causa – efecto del proceso de cafetería 45
1.18.4 Matriz causa – efecto del proceso de aseo 45
Tabla 21. Matriz causa – efecto del proceso de aseo 45
1.18.5 Matriz causa – efecto del proceso de servicio de baños 46
Tabla 22. Matriz causa – efecto del proceso de servicio de baños 46
1.18.6 Matriz causa – efecto del proceso de eventos culturales 46
Tabla 23. Matriz causa – efecto del proceso de eventos culturales 46
1.18.7 Matriz causa – efecto del proceso de jardinería 47
Tabla 24. Matriz causa – efecto del proceso de mantenimiento de jardinería 47
1.19 Evaluación de los impactos ambientales 47
1.19.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de administración ... 47
Tabla 25. Matriz de evaluación de impactos ambientales en proceso de administración 48
1.19.2 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de educación. 48
Tabla 26. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de educación. 48
1.19.3 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de cafetería. 49
Tabla 27. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de cafetería. 49
1.19.4 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de aseo 50
Tabla 28. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de aseo 50
1.19.5 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de servicio de baños 50
Tabla 29. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de servicio de baños. . 51
1.19.6 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de eventos culturales 51
Tabla 30. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de eventos culturales . 51
1.19.7 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de jardinería 52
Tabla 31. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de mantenimiento de jardinería 52

1.19.8 Análisis de aspectos e impactos ambientales 53
Ilustración 12. Causa – efecto de aspectos ambientales por proceso 53
Ilustración 13. Causa – efecto de aspectos ambientales por tipo 54
1.19.9 Análisis de la evaluación de impactos ambientales 54
Ilustración 14. Diagrama de valoración de los impactos ambientales evaluados 55
Ilustración 15. Gráfico de barras de impactos ambientales CRÍTICOS 56
1.20 Matriz legal 56
Tabla 32. Matriz legal 56
1.21 Matriz de plan de contingencia 57
Tabla 33. Matriz de plan de contingencia. 57
1.22 Programas ambientales 59
1.22.1 Formulación de la Política ambiental 59
1.22.2 Objetivos y metas ambientales 59
Tabla 34. Objetivos, metas e indicadores ambientales 59
1.22.3 Desarrollo de programas ambientales 60
Tabla 35. Programa de ahorro y uso eficiente de agua 60
Tabla 36. Programa de uso racional y eficiente de energía eléctrica 62
Tabla 37. Programa de gestión de residuos sólidos 64
9. MANUAL DE SGA 66
10. IMPACTO SOCIAL Y HUMANÍSTICO 66
Tabla 38. Impacto social y humanístico. 66
11. CONCLUSIONES 67
12. RECOMENDACIONES 68
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 69
14. ANEXOS 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formato matriz causa - efecto 20
Tabla 2. Evaluación de impactos ambientales por proceso 21
Tabla 3. Evaluación de impactos ambientales 21
Tabla 4. Formato de programas ambientales 22
Tabla 5. Lista de control del recurso hídrico. 32
Tabla 6. Lista de control de Energía – Iluminación 33
Tabla 7. Lista de control de energía 34
Tabla 8. Lista de control de residuos sólidos 35
Tabla 9. Análisis PESTEL 36
Tabla 10. Análisis PESTEL 36
Tabla 11. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de administración 37
Tabla 12. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de docencia 38
Tabla 13. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de cafetería 39
Tabla 14. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de aseo. 40
Tabla 15. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de servicio de baños 41
Tabla 16. Diagrama de aspectos ambientales de eventos culturales 42
Tabla 17. Diagrama de aspectos ambientales de jardinería 42
Tabla 18. Matriz causa – efecto del proceso administrativo 43
Tabla 19. Matriz causa – efecto del proceso de educación 44
Tabla 20. Matriz causa – efecto del proceso de cafetería 45
Tabla 21. Matriz causa – efecto del proceso de aseo 45
Tabla 22. Matriz causa – efecto del proceso de servicio de baños 46
Tabla 23. Matriz causa – efecto del proceso de eventos culturales 46
Tabla 24. Matriz causa – efecto del proceso de mantenimiento de jardinería 47
Tabla 25. Matriz de evaluación de impactos ambientales en proceso de administración 48
Tabla 26. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de educación. 48
Tabla 27. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de cafetería. 49
Tabla 28. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de aseo 50
Tabla 29. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de servicio de baños. . 51
Tabla 30. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de eventos culturales . 51

Tabla 31. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de mantenimiento de jardinería 52
Tabla 32. Matriz legal 56
Tabla 33. Matriz de plan de contingencia. 57
Tabla 34. Objetivos, metas e indicadores ambientales 59
Tabla 35. Programa de ahorro y uso eficiente de agua 60
Tabla 36. Programa de uso racional y eficiente de energía eléctrica 62
Tabla 37. Programa de gestión de residuos sólidos 64
Tabla 38. Impacto social y humanístico. 66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación geográfica del Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea 19
Ilustración 2. Modelo PHVA 23
Ilustración 3. Bosquejo de plano planta física. 26
Ilustración 4. Organigrama de recursos humanos 27
Ilustración 5. Proceso de administración 28
Ilustración 6. Proceso de docencia 29
Ilustración 7. Proceso de cafetería 29
Ilustración 8. Proceso de aseo 30
Ilustración 9. Proceso de servicio de baños 30
Ilustración 10. Proceso de eventos culturales 31
Ilustración 11. Matriz de proceso de mantenimiento de jardinería 32
Ilustración 12. Causa – efecto de aspectos ambientales por proceso 53
Ilustración 13. Causa – efecto de aspectos ambientales por tipo 54
Ilustración 14. Diagrama de valoración de los impactos ambientales evaluados 55
Ilustración 15. Gráfico de barras de impactos ambientales CRÍTICOS 56

RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo formular un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea ubicado en el Municipio de San Luis de Palenque – Casanare, con el fin de minimizar los efectos producidos en cada una de las labores realizadas en esta institución educativa.

Para su desarrollo inicialmente se lleva a cabo un diagnóstico con el propósito de establecer los efectos ambientales ejecutados en los procesos de las áreas del instituto y se logra identificar tres como CRÍTICOS: Presión sobre el recurso energético, el cual hace referencia al consumo de energía eléctrica, contaminación hídrica referente al gasto del recurso hídrico y la producción de residuos sólidos y así, posteriormente elaborar tres programas ambientales para mitigar dichos impactos.

Al formular el Sistema de Gestión ambiental se espera que mediante la ejecución de la política medioambiental mejore el desempeño de preservar los recursos naturales y se genere una mayor conciencia en la comunidad estudiantil.

ABSTRACT

The objective of this work was to formulate an Environmental Management System (SGA) for the Francisco Lucea Technical Educational Institute located in the Municipality of San Luis de Palenque - Casanare, in order to minimize the effects produced in each of the tasks carried out in this educational institution.

For its initial development, a diagnosis is carried out with the purpose of establishing the environmental effects executed in the processes of the institute's areas and it is possible to identify three as CRITICAL: Pressure on the energy resource, which refers to the consumption of electrical energy , reference water pollution to the expenditure of water resources and the production of solid waste and thus, subsequently develop three environmental programs to mitigate these impacts.

When formulating the Environmental Management System, it is expected that through the execution of the environmental policy, the performance of preserving natural resources will improve and greater awareness will be generated in the student community.

1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial con el trascurrir de los años los procesos de desarrollo promovidos por la humanidad han conllevado a un deterioro ambiental progresivo que genera alteraciones en la vida de las personas. Este deterioro está relacionado directamente con el crecimiento demográfico convirtiéndose en una de las mayores problemáticas medioambientales provocando así un incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). (Cantú Martínez, 2002)

Las actividades que desarrolla el hombre conllevan a la sobreexplotación ambiental y lo más preocupante es la poca conciencia y conocimiento que se genera para afrontar estas problemáticas.

El panorama que se evidencia en cuanto a la intervención de las empresas es casi nula soportadas en planes, sistemas, proyectos y programas orientados a gestionar la solución de los impactos que los afectan. Las entidades educativas están llamadas a convertirse en grandes actores para afrontar las problemáticas ambientales a través de los procesos educativos.

Dentro de las acciones que se pueden implementar en los colegios se encuentra el establecer y formular Sistemas de Gestión Ambiental, como instrumento que permite determinar la afectación de las actividades cotidianas entorno al medio ambiente. Así mismo el SGA contribuye a lograr los objetivos ambientales de una manera panificada, documentada y sistemática. (Lopez Rodriguez, 2003)

Con este documento se desea realizar un Sistema de Gestión Ambiental para el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea en el municipio de San Luis de Palenque del departamento de Casanare, con el fin de contribuir en mejorar las condiciones en las que se encuentra la comunidad estudiantil a partir de la gestión ambiental si se tiene en cuenta que esta institución como la gran mayoría del departamento y del país se producen varios impactos ambientales por contaminación hídrica, presión sobre los recursos naturales y energéticos, la disposición de desechos sólidos, uso inadecuado de recursos y la ausencia de sensibilización ambiental.

Al formular un SGA en la institución, se genera mayor conciencia en la comunidad educativa, ya que se desarrolla con una estructura completa, donde se explica más a fondo sobre las actividades que se desarrollan, con su correspondiente nivel de afectación y los impactos que se llegan a generar.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es un medio cíclico en donde se ejecuta una proyección, un análisis y posteriormente una mejora de los procesos que ejerce una institución para llevar a cabo acciones que ejecuten los objetivos, a las metas y la política ambiental. (Pereira Cetina, 2018).

Actualmente el planeta se encuentra en un estado de alerta debido al deterioro ambiental, el cual hace referencia a la perdida que tiene el medio para poder satisfacer las necesidades colectivas humanas, ambientales y entorno a la biodiversidad. Este deterioro ambiental presenta variadas consecuencias como contaminación atmosférica, pérdida de la diversidad biológica, extinción de especies, contaminación del agua, aumento de los gases de efecto invernadero o erosión del suelo, etcétera. (Sánchez, 2019).

En Colombia, las instituciones y las empresas prestatarias de servicios educativos como colegios, universidades y centros de enseñanza se han sumado a implementar Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), pero a pesar de esto, son más los que no cuentan con este Sistema o en ocasiones requieren de un progreso en el desempeño ambiental respecto al uso que se le da a los recursos naturales, como lo es el uso responsable de energía y del recurso agua, el desecho de equipos y el uso adecuado de los desechos sólidos. (Cárdenas Rubiano & Orjuela Sánchez, 2015)

De esta forma la Institución educativa Francisco Lucea demanda un numero de medios para cumplir con las necesidades educativas como las fuentes de agua la cual es utilizada generalmente en funciones como el lavado de manos, el beber, la descarga de retretes y la preparación de alimentos; la energía, para iluminar las instalaciones educativas (baños, salones y sala administrativa) y para el uso de todos los equipos eléctricos y electrónicos como video beam, computadores, fotocopiadoras, impresora, etc.

Al realizar estas actividades se generan impactos en el ambiente como el uso inadecuado de los recursos tanto la parte hídrica como la de energía, la producción de desechos sólidos tanto orgánicos como inorgánicos y el vertimiento de aguas residuales, requiriendo así de un Sistema de Gestión Ambiental que administre el manejo eficiente del patrimonio natural, principalmente en los impactos con mayor contaminación, entre ellos se encuentra el uso de energía eléctrica y del recurso hídrico, y la producción de residuo sólidos.

Debido a esto, se genera una pregunta problema ¿Cómo un Sistema de Gestión Ambiental puede optimizar la Institución Educativa Francisco Lucea ubicada en el municipio de San Luis de Palenque, Casanare?

3. JUSTIFICACIÓN

La misión principal de los establecimientos educativos se basa en transmitir conocimientos, modernizándose día a día de acuerdo a las exigencias actuales, modificando así sus sistemas organizativos con el fin de dar cumplimiento a compromisos científicos, pedagógicos y culturales con la comunidad. (Cárdenas Rubiano & Orjuela Sánchez, 2015)

Durante los últimos años las organizaciones educativas cada vez están más involucradas respecto al tema ambiental tomando como iniciativas realizar programas y manuales que permitan un mejor desarrollo de la gestión ambiental, con el fin de aprovechar de una manera favorable los recursos naturales que se utilizan a diario acorde a las necesidades básicas como la energía, el agua, entre otras y así ser ambientalmente sostenibles. (Universidad Nacional de Colombia, 2011)

De esta manera, se pretende formular un Sistema de Gestión Ambiental en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea en San Luis de Palenque – Casanare, con el fin de aportar significativamente en su gestión ambiental, ya que el colegio genera actualmente diferentes impactos ambientales por uso inapropiado de los recursos, la producción de residuos sólidos, de aguas negras y la falta de conciencia medioambiental.

A través de los Sistemas de Gestión Ambiental se aspira crear compromisos y beneficios ambientales en el personal educativo de la Institución Francisco Lucea y así aportar en dos aspectos principalmente: A nivel ambiental y económico respecto al elevado consumo de la materia prima y medios utilizados, esto con el fin de ejecutar diferentes programas y manuales ambientales que contribuyan con la minimización de efectos ambientales producidos en las acciones pedagógicas y a la mejora continua de los mismos en este plantel educativo.

4. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Formular un Sistema de Gestión Ambiental para el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea del municipio de San Luis de Palenque, Casanare.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar una Revisión Ambiental Inicial (RAI) en el instituto educativo.
- Desarrollar programas ambientales para dar cumplimento a los objetivos de acuerdo a la política ambiental planteada en el instituto Francisco Lucea.
- Diseñar un manual para formular un Sistema de Gestión Ambiental.

5. ANTECEDENTES

Según el autor Danilo Hilario Salas Vizcarra, en su artículo enfocado en plantear una revisión para la gestión medioambiental en las comunidades a través de dimensiones que favorezca eficientemente el ajuste de tecnologías hacia el medio ambiente para mejorar con el impacto ambiental provocado. Para llevar a cabo esta revisión realizaron una metodología de investigación a través de diferentes artículos relacionados con SGA en un lapso de tiempo entre 2015 al 2021 en plataformas como: Dialnet, Scielo, Doaj y Redalyc; y posteriormente ser analizados, donde se deduce que los institutos educativos en el Caribe y en América Latina carecen de una política ambiental y de métodos de enseñanza por parte de los directores hacia la comunidad estudiantil. (Salas Vizcarra, 2022)

Daniel Alexander Velandia Rodríguez y Cristian Mauricio Quintero Galvis, realizaron la planificación de un SGA, inicialmente a partir de una valoración de las condiciones en las que se topaba la institución educativa para posteriormente obtener por medio de esta información un diagnóstico ambiental a partir de herramientas como la Matriz MED, Eco Balance y Eco mapa con el fin de facilitar la descripción de las acciones realizadas dentro del instituto y así identificar los diferentes impactos ambientales que deben ser verificados y seguidamente realizar una política ambiental con el fin de dar resultados con las metas medioambientales del colegio en pro de las exigencias expuestas en la institución y así finalmente formular proyectos y programas orientados a la mejora ambiental. (Quintero Galvis & Velandia Rodriguez , 2020).

El autor Ricardo Mauricio Naranjo Díaz en su trabajo presenta cada uno de los documentos que se deben elaborar para implementar un SGA siguiendo el método de la norma ISO 14001:2015. Este autor evidencia en el escrito la identificación de cada uno de los aspectos ambientales presentados en las acciones que realizan la Universidad, creados por medio de la actualización de manuales, guías, procedimientos, formatos e instructivos. Para cumplir con el objetivo principal de este articulo exhibe un amplio marco de referencia con respecto al compromiso ambiental, las teorías respecto a los Sistemas de Gestión Ambiental en distintas universidades y los condiciones pertinentes a la norma 14001; por otro lado se presentan una serie de formatos y matrices exigidos por esta misma norma para facilitar el reconocimiento y la evaluación de los efectos medioambientales y así poder establecer el Sistema de Gestión Ambiental. (Naranjo Diaz, 2018)

El trabajo de grado realizado a partir de la norma ISO NTC 14001:2015 se inició a partir de un diagnóstico del estado actual en el que se encontraba la institución de primera infancia a partir de las distintas herramientas de apoyo como formatos de inspección, listas de chequeo y encuestas, las cuales permitían estructurar la fase inicial con el fin de llevar a cabo el desarrollo de la planificación ambiental. Al obtener el diagnostico, posteriormente se procede a desarrollar un estudio de los efectos medioambientales con el fin de desarrollar un plan de acción con respecto a la formulación del Sistema de Gestión ambiental, a partir de la norma ISO NTC 14001-2015. El objetivo de este documento es la planeación del SGA para que la institución educativa tenga una mejor imagen corporativa permitiendo alcanzar una racionalización y un ahorro de los recursos evitando posibles sanciones. (Rojas Rojas, 2019)

Oscar Córdoba Achury y Yerson Fabián Castillo Rodriguez realizaron una investigación con el objeto de disminuir los efectos medioambientales producto de las acciones de calendario escolar, implementando puntos ecológicos para la colecta de desechos sólidos tanto orgánicos como

inorgánicos y la delimitación de zonas ecológicas. Para dar cumplimiento a los objetivos planteados realizaron una evaluación ambiental a través de un diagnóstico de tipo Cualitativo/ Analítico, donde por medio de encuestas y observación se recopilaron los datos necesarios a nivel ambiental para posteriormente ser plasmada a través de tablas y graficas con el fin de facilitar el análisis a terceros. En cuanto a los resultados, adoptaron el método CONESA para la valoración de impacto ambiental, donde se denota que el consumo de energía y recurso hídrico en las aulas de clase y en las áreas administrativas son las que generan mayor contaminación en la institución educativa. (Córdoba Achury & Castillo Rodríguez, 2019)

Los autores con este trabajo de grado plantean en su investigación como hipótesis una integración del PRAE (PRopuestas Ambientales y Educativas) y el PIGA (Plan Institucional de Gestión Ambiental) para hacer un diseño e implementación del Sistema de Gestión Ambiental con el objeto de mejorar la cultura medioambiental en la comunidad de esta institución a partir de la norma ISO 14001:2015. El procedimiento que desarrollaron fue a partir del modelo PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar) debido a que esta organización trabaja con la gestión de objetivos y así poder desarrollar un trabajo continuo; así mismo realizaron un análisis cualitativo y cuantitativo de los procesos realizados desde el diagnóstico ambiental, la incorporación de la magnitud ambiental en cada uno de sus componentes y la evaluación de sus objetivos planteados. (Cruz Arévalo & Latorre Cañizares, 2015)

6. MARCO TEÓRICO

1.3 Sistema de Gestión Ambiental (SGA)

El objetivo de un SGA según la Norma Internacional es facilitar a las instituciones el cómo proteger el medio ambiente en el que habitamos y el de cómo responder a cada una de las alteraciones según las condiciones ambientales que se presenten en igualdad con las necesidades socioeconómicas de una comunidad. Al tener un SGA se puede generar una victoria a largo plazo y así mismo cooperar con desarrollo sostenible, además de tener mejora en el desempeño ambiental y principalmente proporcionar un control sobre las actividades ejecutadas en las instituciones con el propósito de prevenirefectos en el ciclo de vida de los servicios de dicha asociación. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

1.4 Sistema Planificar – Hacer – Verificar – Actuar (PHVA)

Para lograr un buen enfoque en un Sistema de Gestión Ambiental, es importante basarse en el sistema (PHVA), el cual facilita el proceso a las organizaciones y así mimo se obtiene un desarrollo continuo y se describe de la siguiente manera:

- Planificar: Fijar las metas medioambientales con el fin de generar resultados acordes a la política del instituto.
- Hacer: Ejecutar las actividades conforme a lo programado.
- Verificar: Realizar un seguimiento y una valoración de las actividades establecidas en la política, incorporando las metas y compromisos medioambientales para posteriormente informar acerca de los resultados logrados.
- Actuar: Plantear actividades para el mejoramiento continuo. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

1.5 Aspecto ambiental

Componente de las acciones, servicios o productos de una institución que interaccionan con el entorno ambiental. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

1.6 Impacto ambiental

Alteración que se presenta en la calidad medio ambiental ocasionada por acciones de la humanidad, o por cambios en el ambiente ya sea negativo o favorable, como efecto neutral o parcial de los impactos medioambientales de un instituto. (Orellana & González Víctor, 2020)

1.7 Matriz Leopold

Es uno de los métodos más empleados actualmente, donde se basa en cierto número de columnas y filas con factores ambientales correspondientes al proyecto a realizar, donde los cruces son los

impactos ambientales y son valorados entre 0 y 10 para posteriormente ser sumadas y obtener el resultado. (Orellana & González Víctor, 2020)

1.8 Recursos naturales

Un recurso natural es principalmente aquel bien que provee la naturaleza y es aprovechado por las personas bien sea para consumirlos directamente o a través de algún proceso de producción. Estos recursos naturales pueden reproducirse o renovarse, sin embargo pueden agotarse conforme a como se gestionen. (Domínguez, León, Samaniego, & Sunkel, 2019)

1.9 Residuos sólidos

Los desechos sólidos son aquellos que se arrojan luego de haber completado su vida útil y que generalmente no tienen un valor monetario. Estos se forman fundamentalmente de los desechos originados a partir de materiales empleados en la elaboración, en los pasos de transformación y venta de bienes o servicios de consumismo. (MINAMBIENTE)

1.10 Gestión ambiental empresarial

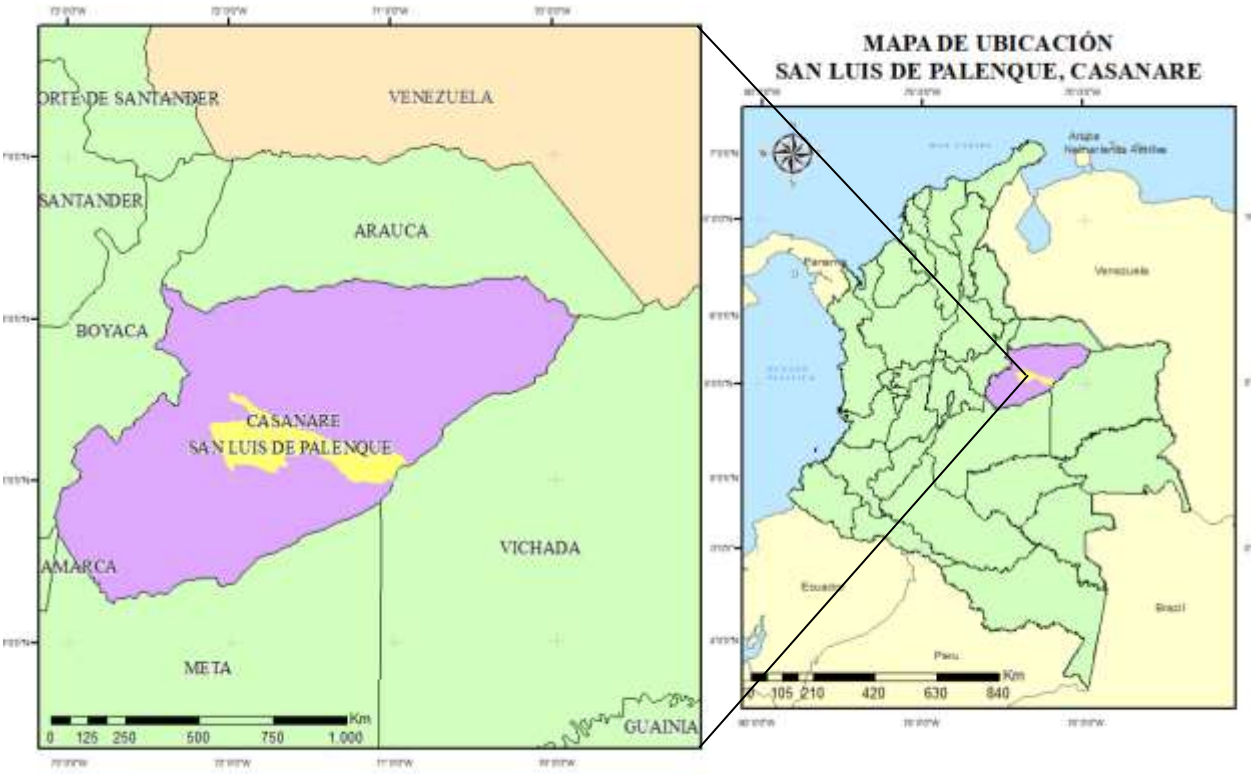
La gestión ambiental empresarial son las prácticas que permiten a toda organización, bien sea de bienes o de servicios, prevenir los posibles impactos medioambientales que se pueden originar a través de la elaboración y entrega del articulo al usuario final. (Honerhoff, 2004)

7. METODOLOGÍA

1.11 Área de estudio

La Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea, se encuentra ubicado en la dirección Carrera 7 No. 3 – 17, barrio Centro en el municipio de San Luis de Palenque – Casanare, con coordenadas: Latitud: 5°25'16.28"N – Longitud: 71°43'53.35"O, como se puede observar en la siguiente ilustración 1.

Ilustración 1. Ubicación geográfica del Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea



Fuente: Autor.

1.12 Actividades y métodos

1.12.1 Revisión Ambiental Inicial (RAI)

Se desarrolló con actividades tales como:

- Reuniones.
- Establecer los procesos.
- Determinar y evaluar los efectos ambientales.
- Caracterización de las obligaciones legales.

- Estudio de la gestión ambiental del instituto educativo.

Para dar cumplimiento al RAI, es necesario hacer un lista de control sobre los siguientes elementos: Energía e iluminación, recurso hídrico, y residuos sólidos y así posteriormente realizar una matriz PESTEL.

Seguidamente se realizan los diagramas correspondientes a cada proceso para posteriormente especificar sus entradas como energía, materia prima, y agua y así mismo sus salidas como emisiones atmosféricas, residuos sólidos y descargas de agua generadas por las distintas áreas de la institución. Por otro lado se realiza una matriz de causa – efecto de cada proceso realizado y por último se desarrolla un matriz por el método Leopold para identificar los impactos ambientales generados.

Formato para matriz causa – efecto por cada proceso: En la tabla número 1, se puede observar el formato empleado para desarrollar la causa – efecto de aspectos ambientales por cada proceso.

Tabla 1. Formato matriz causa - efecto

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL

Fuente: Adoptado de (Villada Camelo, 2020)

Proceso: Denominación del respectivo del proceso.

Actividad: Se especifica la acción realizada para la caracterización de aspectos medioambientales.

Aspecto ambiental: Son las entradas y salidas expuestas en la matriz relacionada con los procesos ejecutados, donde las entradas hacen referencia al uso y las salidas al gasto.

La matriz realizada para evaluar los aspectos ambientales es por el método causa – efecto el cual que permite un análisis en dos dimensiones por una parte las acciones de un plan y por otro lado los causas relacionados al impacto que se generan.

Formato para evaluar los impactos ambientales por cada proceso. En la siguiente tabla número 2, se observa el formato empleado para establecer los efectos ambientales producidos por cada uno de las actividades de proceso.

Tabla 2. Evaluación de impactos ambientales por proceso

PROCESO	ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES						
		IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	Σ POSITIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
	Σ POSITIVAS							
	Σ NEGATIVAS							
	Σ TOTAL							

Fuente: Adoptado de (Villada Camelo, 2020)

Actividad: Se especifica la acción realizada para la caracterización de aspectos medioambientales.

Impacto ambiental: Se relaciona con cualquier cambio expuesto en el medio ambiente.

Sumatorias positivas – Negativas: Es la suma del número de impactos de acuerdo a la calificación.

Sumatoria Total: Es la sumatoria de todos los efectos ambientales bien sea negativos o positivos.

Valoración del impacto: Hace referencia a la gravedad que genera el impacto ambiental. A continuación se puede observar en la tabla número 3 los rangos referentes a la valoración de estos impactos.

Para saber la sumatoria total, se realiza la siguiente formula referente a la suma de todos los criterios.

$$\Sigma = \boldsymbol{I1} + \boldsymbol{I2} + \boldsymbol{I3} + \boldsymbol{I4} \ldots.$$

Fuente: (Dellavedova, 2010)

Tabla 3. Evaluación de impactos ambientales

VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
IMPACTO BAJO	1 – 30
IMPACTO MEDIO	31 – 61
IMPACTO SEVERO	62 – 92

IMPACTO CRÍTICO	> 93

Fuente: (Dellavedova, 2010)

1.12.2 Objetivos y programas ambientales

Se llevaron cabo por medio del producto logrado en la Revisión Ambiental Inicial (RAI), conforme a las matrices de causa – efecto y de la evaluación de efectos medio ambientales encontrados, se podrá hacer el diseño de los programas ambientales para que sean posteriormente mitigados.

1.12.2.1 Objetivos ambientales

Los objetivos ambientales son primordiales para las instituciones educativas y se emplean por medio de la caracterización de los impactos ambientales expuestos en la RAI y necesitan ser coherentes, medibles y monitoreados junto a la política ambiental la cual será formulará a partir de la norma ISO 14001:2015.

1.12.2.2 Metas ambientales

Las metas ambientales son definidas a partir de los objetivos ambientales y de las actividades propuestas en la matriz de procesos de la institución educativa. Cada una de estas metas son medidas establecidas que se deben alcanzar para ejecutar los objetivos.

1.12.2.3 Programas ambientales

Los programas ambientales fueron organizados de acuerdo a los impactos ambientales CRÍTICOS, donde, a través de estos se obtuvo consecuencias riesgos y oportunidades. De acuerdo a lo anterior, los impactos ambientales adversos hacen referencia a las amenazas y los impactos ambientales beneficiosos a las oportunidades.

En la siguiente tabla número 4 se expone el formato para los programas correspondientes al uso adecuado del recurso de energía, del recurso hídrico y a la producción de residuos sólidos.

Tabla 4. Formato de programas ambientales

PROGRAMA AMBIENTAL		
OBJETO		
IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR		
ACTIVIDADES		
RECURSOS	Humanos	
	Físicos	
	Materia prima	

	Responsables			
CRONOGRAMA DE ACTIVIADES 2022 -2023: EJECUCIÓN DEL PROGRAMA				
Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero
1. Actividad				
2. Actividad				
PRESUPUESTO	**MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS**			
	Definición	Unidad	Precio x Unidad	Precio Total
	PERSONAL			
	Precio total de inversión			
INDICADOR				
CONTROL				

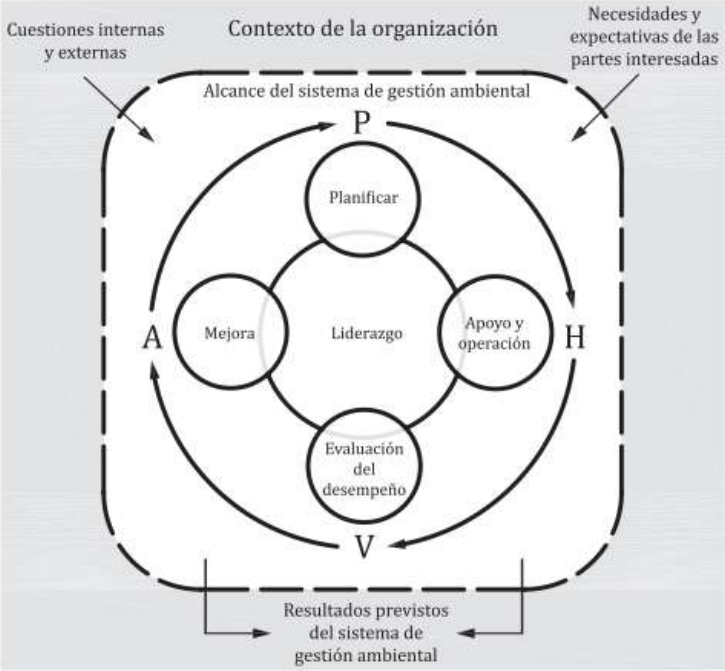
Fuente: Adoptado de (Quintero Galvis & Velandia Rodriguez, 2020)

De acuerdo a la tabla, se observa el formato correspondiente a los programas ambientales que se van a realizar, el cual refleja el objetivo, los impactos ambientales a mitigar, las acciones que se van a realizar para dar cumplimiento del objetivo referente, los recursos a utilizar los cuales son: recursos humanos, físicos, materia prima y los responsables de acuerdo al programa. Por otro lado se observa el cronograma correspondiente a las actividades. También se muestra el presupuesto correspondiente a los suministros que se van a utilizar con el fin de obtener el valor total de inversión. Por último se especifica los indicadores de gestión para tener una medición efectiva y finalmente el monitoreo de cada uno de los programas medioambientales.

1.12.3 Manual para la implementación del SGA

Para la formulación del Sistema de Gestión Ambiental, se llevará un manual por el sistema Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA), expuesto en la ilustración 2.

Ilustración 2. Modelo PHVA



Fuente: (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

El modelo PHVA, se emplea para ofrecer la información requerida de acuerdo a la norma ISO 14001:2015, con el fin de que la comunidad estudiantil ejecute el Sistema de Gestión Ambiental.

8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

1.13 Revisión Ambiental Inicial

1.13.1 Descripción de la institución educativa

El Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea se basa en el desarrollo de una educación integral e innovadora a través de competencias que permitan adquirir calidad en el ámbito moral, espiritual, intelectual y humano. Esta institución cuenta con educación básica secundaria, donde se brinda una formación técnica diversificada en tres modalidades: Contabilidad, Electrónica y electricidad las cuales se encuentras articuladas con el SENA.

1.13.2 Identificación de la empresa

- **Nombre:** Institución Educativa Técnico Francisco Lucea.
- **Dirección:** Carrera 7 No. 3 – 17 Barrio Centro en el municipio de San Luis de Palenque - Casanare.
- **Nivel:** Educación formal.
- **Modalidad académica:** Secundaria.
- **Carácter:** Publico.
- **Actividad económica:** Prestación de servicios educativos.
- **Correo principal:** Iefranciscolucea@Sedcasanare.Gov.Co
- **Números de contacto:** (8)6370090 - 3112629670

1.13.2.1 Misión

Brindar a los estudiantes formación integral fundamentada en valores humanos, exigencia académica, competencias técnico-laborales, ciudadanas y científicas que les permita asumir de manera asertiva los retos que la sociedad les presente, implementando gradualmente la jornada única como uno de los lineamientos del MEN para mejorar la calidad educativa. (Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea, 2021)

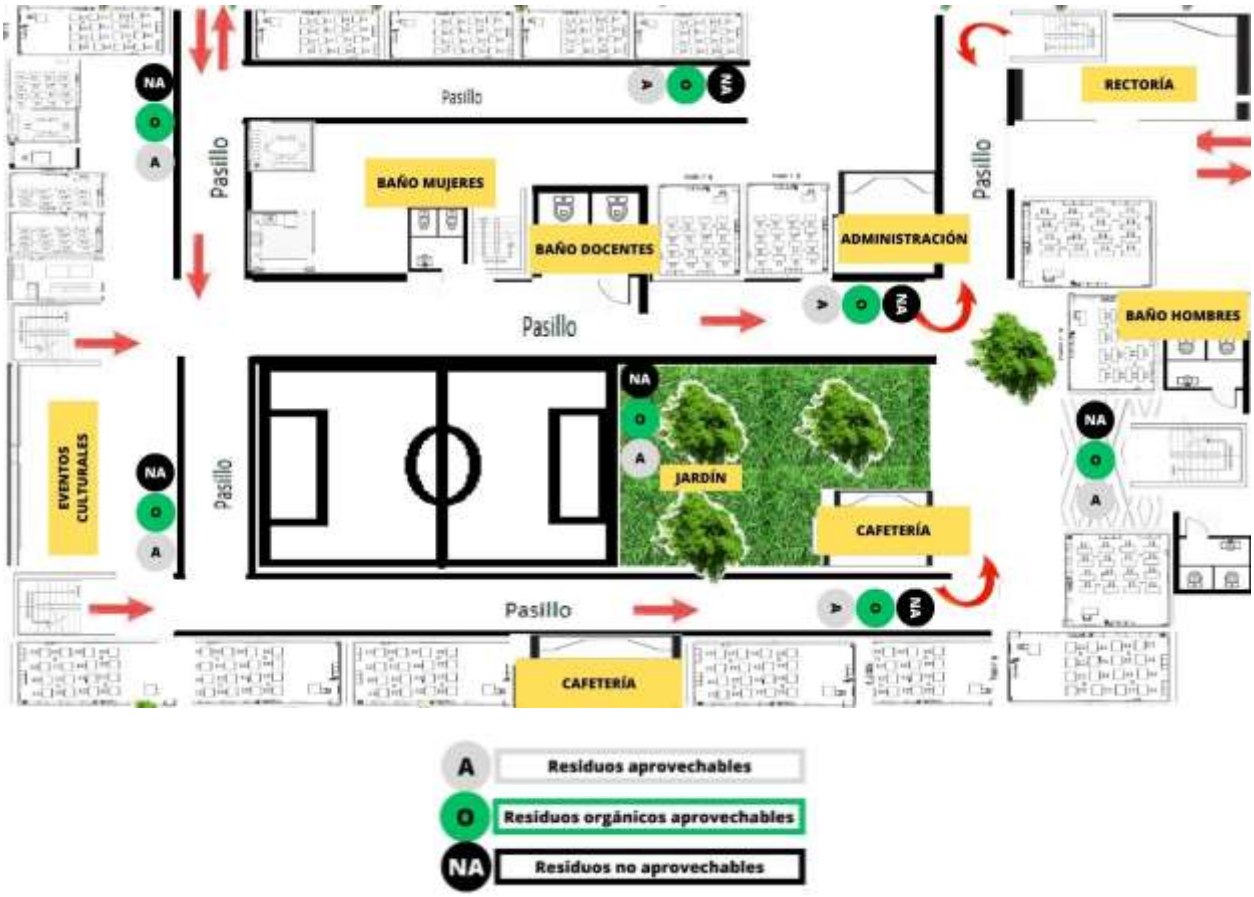
1.13.2.2 Visión

Ser una Institución líder en todo el área regional, con un elevado nivel de calidad, mediante la tecnología, la investigación, alianzas estratégicas y el desarrollo de competencias laborales y ciudadanas, vivencia de valores, propiciando el mejoramiento continuo de procesos certificados con la eficiencia y eficacia de nuestro talento humano. (Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea, 2021).

1.13.2.3 Plano de la planta física

A continuación, en la ilustración 3 se encuentra un bosquejo del plano de la Institución Francisco Lucea junto con los puntos ecológicos planteados.

Ilustración 3. Bosquejo de plano planta física.



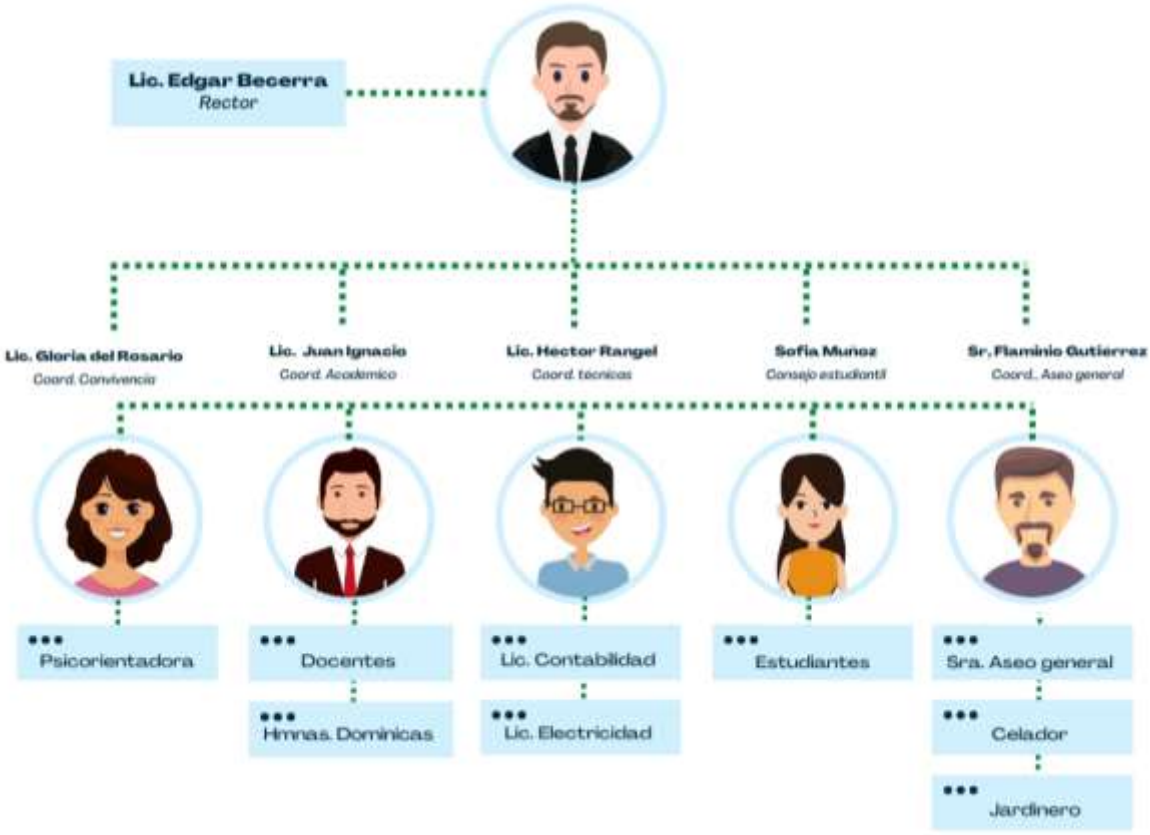
Fuente: Autor

En la anterior ilustración se observa un bosquejo del plano de la institución, donde se muestra cada una de las áreas presentes como rectoría, baños, salón de eventos culturales, jardín, cafetería, administración y salones de clases. Además se muestran los puntos ecológicos con sus respectivas convenciones.

1.13.2.4 Organigrama de recursos humanos

En la siguiente ilustración 4, se encuentra estipulado el organigrama correspondiente al personal educativo de la institución.

Ilustración 4. Organigrama del personal educativo



Fuente: Autor

A partir de la ilustración anterior, se encuentra en cabeza de la institución el rector Lic. Edgar Becerra, seguidamente están los coordinadores tanto de convivencia junto a la Psicorientadora como el académico que se encuentra a la par con los docentes y hermanas dominicas, los licenciados en las técnicas que ofrece la institución las cuales son contabilidad y electricidad. Por otro lado se encuentra el consejo estudiantil, el cual hacen parte todos los alumnos del instituto y por último el coordinador de aseo general junto al celador y jardinero.

1.14 Identificación de procesos

Para identificar los procesos se realizaron visitas en las distintas áreas del colegio con el propósito de estudiar las acciones, herramientas, equipos e insumos utilizados por la organización. Al realizar esta visita se pudo reconocer los distintos aspectos ambientales que se encuentran en el establecimiento y de esta manera establecieron los problemas medioambientales que se producen, con la ayuda de las listas de control.

1.14.1 Proceso de la institución

Después de realizar la ruta en las diferentes zonas del instituto educativo, como resultado se determinaron siete procesos donde, seguidamente se elaboraron las correspondientes matrices evidenciando cada uno de las entradas y de las salidas de las actividades realizadas.

A continuación, desde de la ilustración 5 a la ilustración 11 se observan los diagramas de proceso de cada uno de los procesos ejecutados en la institución.

1.14.1.1 Proceso administrativo

A continuación, se puede observar el proceso administrativo que se tuvo en cuenta para la institución educativa el cual cuenta con diferentes actividades.

Ilustración 5. Proceso administrativo

Fuente: Autor

En ilustración 5, se verifica que el instituto cuenta con diferentes actividades como lo son la elaboración de documentos para diferentes procedimientos, las reuniones para diferente toma de decisiones, también la atención al cliente según su necesidad y por último la alimentación de estos empleados administrativos dada alguna actividad en especial.

1.14.1.2 Proceso de educación

En la ilustración 6, se observa el proceso de educación orientado hacia los salones, ya que es el lugar donde se realizan las respectivas clases.

Ilustración 6. Proceso de educación

Fuente: Autor

A partir de la ilustración 6, se pueden observar las acciones respectivas al proceso de educación el cual cuenta con diversas actividades como lo son el ejercicio y desarrollo de las clases para lograr gran satisfacción de estas, también está el uso de las tecnologías para las clases las cuales permitirán un mejor rendimiento en las diferentes clases, la alimentación y sus espacios para su consumo y por último la iluminación de cada una de las instalaciones educativas donde se realizan las clases.

1.14.1.3 Proceso de cafetería

En la ilustración número 7, se observa el proceso correspondiente a cafetería en relación con la producción, consumo y venta de alimentos.

Ilustración 7. Proceso de cafetería

Fuente: Autor

En la ilustración anterior, se contempla el proceso de cafetería el cual cuenta con diversas actividades como la elaboración de los alimentos a vender, la iluminación del área que se va a usar para la elaboración y venta de estos, el lavado de estos una vez se realiza la manipulación de

los alimentos, la venta como tal de estos mismos, y la recolección y lavado de los recipientes que pueden ser reutilizados.

1.14.1.4 Proceso de aseo

En la siguiente ilustración número 8, se observa el proceso correspondiente al aseo, orientada a las diferentes zonas de la institución educativa.

Ilustración 8. Proceso de aseo

Fuente: Autor

Según la figura 8, se evidencia el proceso de la zona de aseo en la cual se tuvieron en cuenta diferentes actividades como la eficacia de la iluminación en las instalaciones de los baños, también está la limpieza adecuada de los pisos y de los baños y demás lugares como las superficies como las mesas y las sillas de salones o secretarías.

1.14.1.5 Proceso de servicio de baños

En la ilustración 9, se observa el proceso correspondiente al servicio de baños, orientada al primer piso de la institución educativa.

Ilustración 9. Proceso de servicio de baños

Fuente: Autor

Como se contempla en la figura 9, se encuentra ilustrado el proceso que se tuvo en cuenta para los baños el cual presenta varias actividades como lo son el aseo personal, el uso adecuado de los inodoros y los orinales y por último la iluminación de estas áreas como los son los baños tanto masculinos como femeninos y los baños de docentes y administrativos.

1.14.1.6 Proceso de eventos culturales

En la siguiente ilustración número 10, se encuentra el proceso para eventos culturales, el cual hace referencia reuniones sociales que se realizan en el calendario escolar.

Ilustración 10. Proceso de eventos culturales

Fuente: Autor

Tomando en cuenta la ilustración 10, cual se tuvo en cuenta diferentes actividades como la inauguración de centro culturales dependiendo de la fecha que se desea celebrar o programa que se quiera implementar en dicho evento, los curso artísticos y la alimentación de cada una de las personas que estuvieron a cargo de la logística e invitados seleccionados.

1.14.1.7 Proceso de jardinería

En la ilustración 11, se encuentra el proceso de jardinería, enfocado principalmente en la zona verde de la institución donde se incluye actividades como la poda, el riego en las plantas y control de plagas existente.

Ilustración 11. Matriz de proceso de jardinería

Fuente: Autor

Como se contempla en la figura 11, en el proceso de jardinería se tiene presente ciertas actividades como lo son el control de plagas que se pueden presentar en la institución, la poda periódica de los jardines del colegio y el riego eficiente en las zonas verdes.

1.15 Listas de control.

Desde de la tabla 5 a la tabla 8, se observan las listas de control correspondientes al recurso hídrico, energía, iluminación y residuos sólidos. Cabe resaltar que cada una de las preguntas formuladas fueron contestadas el rector de la Institución.

1.15.1 Lista de control del recurso agua.

En la siguiente tabla número 5, se observa una lista de control correspondiente al recuro hídrico, considerando una serie de preguntas las cuales se contestan por medio de un Sí o No.

Tabla 5. Lista de control del recurso hídrico.

No.	PREGUNTAS	SI	NO	NO SABE/NO RESPODE	OBSERVACIONES
1	¿Se tiene conocimiento del gasto regular del recurso hídrico?	X			
2	¿Se inspecciona regularmente el sistema del recurso para calcular el comportamiento del gasto de agua?	X			
3	¿Se conserva el gasto de agua por medio de los recibos?	X			
4	¿Poseen submedidores en diferentes zonas?		X		
5	¿Se dispone de herramientas para la detección de fugas?		X		Si se llega a presentar una fuga se comunica directamente con

					la empresa de servicio del municipio (EAS).
6	¿Se han adoptado medidas para el ahorro del recurso hídrico en los últimos 6 meses?		X		
7	¿Se tienen carteleras cerca de las llaves incentivando al ahorro de agua?	X			
8	¿Existe un programa relacionado al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico?		X		
9	¿Se hacen capacitaciones a la comunidad estudiantil de cómo ahorrar y preservar el agua de los baños?		X		
10	¿Se mantiene de forma moderada la corriente de agua en el lavamanos?		X		
11	¿Se reportan de inmediato los escapes de agua de los lavamanos y sanitarios?	X			
12	¿Se realizan controles de las bombas del lavaplatos en busca de escapes?	X			
13	¿Se tienen implementados sanitarios que sean economizadores?	X			

Fuente: Adoptado de (Villada Camelo, 2020)

A partir de la tabla anterior, se puede observar que existe un mayor cumplimiento en cuanto al uso y consumo del recurso hídrico. Por otro lado, se presentan fugas de agua y no cuentan con equipos de detección, sin embargo esto es consultado con la empresa de servicio encargada.

1.15.2 Lista de control de la Iluminación - Energía

En la siguiente tabla número 6, se observa la lista de control relacionada a la energía – iluminación, orientada principalmente a la instalación y al uso de iluminarias ahorradoras.

Tabla 6. Lista de control de Energía – Iluminación

No.	PREGUNTAS	SI	NO	NO SABE/ NO RESPONDE	OBSERVACIONES
1	¿Se tiene un apropiado diseño del alumbrado de acuerdo a las reglas de la institución?		X		
2	¿Se asea constantemente el sistema de iluminarias para mejorar la capacidad de la luz?		X		No se asean las áreas de iluminarias regularmente
3	¿Se prenden las focos solo cuando no es suficiente la luz natural?		X		
4	¿Se tiene establecida iluminación que gaste menos energía?	X			
5	¿Se limpian regularmente láminas traslucidas para beneficiarse de la luz natural?	X			

6	¿Se mantienen apagadas los bombillos y los computadores en las salones/oficinas desocupad@s?	**X**			

Fuente: Adoptado de (Villada Camelo, 2020)

Como se ve en la tabla 6, la iluminación - Energía en la institución es buena, debido a que en ciertas áreas se encuentran instalados tubos ahorradores LED, aprovechan la luz del día y apagan las luces cuando es necesario; sin embargo no cumplen con el aseo frecuente de estos puntos de iluminación.

1.15.3 Lista de control de energía

En la siguiente tabla número 7, está la tabla correspondiente a la lista de control de energía en el instituto educativo.

Tabla 7. Lista de control de energía

No.	PREGUNTAS	SI	NO	NO SABE/NO RESPONDE	OBSERVACIONES
1	¿Ha incrementado o reducido el gasto de energía en los últimos dos años?		**X**		
2	¿Se verifican los recibos del servicio para tener un registro continuo del gasto de energía?	**X**			Se lleva a cabo un monitoreo del gasto de energía por parte de la empresa de energía
3	¿Se informa a los estudiantes sobre los planes de ahorro eficiente de energía?		**X**		
4	¿Existe un plan para el uso eficiente de energía?		**X**		
5	¿Se inspecciona el gasto de energía de los dispositivos eléctronicos?		**X**		
6	¿Se reportan daños en equipos de cómputo?	**X**			
7	¿Se tiene en cuenta las ideas de los alumnos para indagar sobre nuevas manera para el uso eficiente del recurso energético en las diferentes zonas de la institución?		**X**		
8	¿Se realiza un mantenimiento periódico de los equipos electrónicos?	**X**			
9	¿Se desconectan los dispositivos electrónicos cuando no se están usando?	**X**			

Fuente: Adoptado de (Villada Camelo, 2020)

Como resultado a la tabla 7, no se presenta constantemente un monitoreo del consumo de energía eléctrica, sin embargo realizan mantenimiento periódicamente para los equipos y apagan las luces cuando no son necesarias.

1.15.4 Lista de control de residuos sólidos

A continuación, se observa la lista de control correspondiente a residuos sólidos, donde se especifica si poseen conteiner de separación o si se desarrolla un programa de aprovechamiento de los mismos.

Tabla 8. Lista de control de residuos sólidos

No.	PREGUNTAS	SI	NO	NO SABE/NO RESPONDE	OBSERVACIONES
1	¿Están enterados sobre la adecuada separación de los desechos producidos en el instituto?	X			
2	¿Diferencian los residuos reciclables de los desechos orgánicos?	X			
3	¿Se han ejecutado capacitaciones de sensibilización ambiental sobre la gestión de residuos?		X		
4	¿Se tienen determinados puntos de separación de desechos?	X			
5	¿Se limpian periódicamente los contenedores donde se arrojan los desechos que genera la institución?	X			
6	¿Se registra el número de residuos generados, para tener conocimiento del incremento o reducción de estos?		X		
7	¿Se realiza clasificación del papel para un apropiado reciclaje?	X			
8	¿Se han realizado capacitaciones en el último año a la comunidad educativo sobre el uso de las 3R del reciclaje?		X		
9	¿Se han consolidado objetivos para el aprovechamiento de desechos?		X		
10	¿Existen planes para el aprovechamiento de residuos sólidos?		X		
11	¿Están enterados sobre cuáles son los residuos peligrosos?	X			

Fuente: Adoptado de (Villada Camelo, 2020)

Como se contempla en la anterior tabla, la institución no cumple con la mayoría de preguntas formuladas, sin embargo hacen referencia que realizan limpieza de los contenedores donde se arrojan los desechos continuamente y aparte realizan el proceso de separación del papel pero no suelen ser constantes.

1.16 Análisis PESTEL

En las tablas número 9 y 10 se puede observar el análisis PESTEL diseñado para el Instituto Educativo Técnico Francisco Lucea.

Tabla 9. Análisis PESTEL

ANÁLISIS PESTEL		
P POLÍTICAS En esta sección se puede evaluar el respaldo del gobierno y del Ministerio de Educación Nacional, los pactos colectivos que se pueden generar, la politización del colegio por parte de los partidos políticos existentes en la comunidad y por último la formación cívica y política que puede influir en los estudiantes.	**E** ECONÓMICAS En este espacio se tienen en cuenta diferentes aspectos como que el colegio recibe gratuidad a los estudiantes, sin embargo, algunos padres aportan económicamente en diferentes actividades del colegio. Por otra parte existe poca inversión del Ministerio de Educación Nacional en la infraestructura educativa, donde se reciben recursos limitados.	**S** SOCIO-CULTURAL En esta sección se tiene en cuenta que existe un buen número de población estudiantil en colegio, donde es un establecimiento multicultural con enseñanzas de dos idiomas: español e inglés y se apuesta una educación basada en competencias. Por otro lado, existe una junta de padres de familia junto a los docentes donde se discute acerca de estudiantes con equidad de género, bullying y pobreza.
T TECNOLOGÍA En este espacio es importante tener en cuenta la innovación metodológica a través de aplicaciones en aulas de TIC y el aprendizaje de otro idioma por medio de diferentes plataformas. También se tiene en cuenta los inventos y experimentos por parte de los estudiantes, además de los laboratorios que el colegio presenta.	**E** ECOLOGÍA En este factor se tiene en cuenta la actitud favorable de los estudiantes hacia el medio ambiente, la limpieza constante del colegio, la siembra de árboles y limpieza de zonas verdes, crear una cultura de reciclaje por parte de los estudiantes y por último tener disponibilidad de personal de aseo para la limpieza, jardines y cuidado del entorno.	**L** LEGALES En este espacio se tiene en cuenta la disponibilidad de la normativa laboral, actuar al margen de la legislación educativa y el código de la juventud. También se debe tener en cuenta el Ministerio de Educación Nacional y los docentes que están por contrato así como la coordinación de entidades e instancias competentes.

Fuente: Autor

En la tabla anterior, se observa los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta para hacer un análisis PESTEL en relación con temas como la política, la economía, lo socio-cultural, la tecnología, la ecología y la parte legal correspondiente.

Tabla 10. Análisis PESTEL

PESTEL	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
POLÍTICAS	Apoyo gubernamental y nacional para dar becas y subsidios educativos, programas de apoyo y por último una promoción de doble titulación con una modalidad técnica.	Conflicto interno entre estudiantes y padres de familia, una intensidad horaria y por último reducción y control de pensiones y matriculas.

ECONÓMICAS	Planes promocionales de estudio, calidad académica y financiación de créditos y tasas de interés.	Prioridad de inversión en familiares, oportunidad de competencia desleal y controles de cartera regulados.
SOCIO-CULTURAL	Junta de padres de familia y docentes, ocupación y diversificación de tiempo y espacio, formación para el empleo y necesidades de moralidad.	Oferta de actualización pedagógica baja, proyección social de colegios, reducción poblacional, pandillas de estudiantes y entorno familiar.
TECNOLOGÍA	TIC para programas académicos, programas de emprendimientos y proyectos de las técnicas con nuevas tecnologías.	Necesidades de equipos que se convertirán en sobrecostos.
ECOLOGÍA	Un ambiente sano para la comunidad estudiantil, creando una educación para el aprovechamiento de recursos como lo son los residuos.	Disponibilidad de tiempo tanto en los estudiantes como en los docentes, principalmente los de biología.
LEGAL	Normas estudiantiles a través de un manual de convivencia.	Libertad de desarrollo a nivel del instituto.

Fuente: Autor

En la siguiente tabla 10, se encuentran las diferentes oportunidades y amenazas para la institución educativa de acuerdo al análisis económico, político, socio-cultural, ecológico, tecnológico, y legal en las diferentes áreas representativas.

1.17 Aspectos ambientales

1.17.1 Diagramas de aspectos ambientales (Entradas – Salidas)

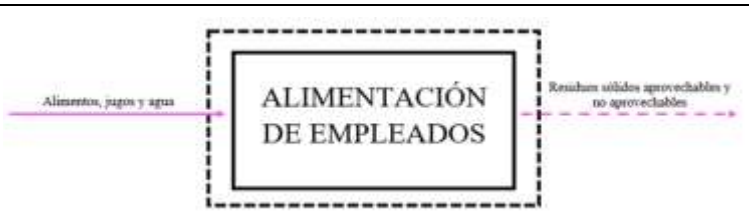
Partiendo de la tabla 11 a la figura 17 se encuentran los diagramas respectivos a la identificación de los aspectos medio ambientales por procesos realizados en la institución.

1.17.1.1 Aspectos ambientales del proceso de administración

En la tabla número 11, se observan cada una de las actividades del proceso administrativo junto con el diagrama de proceso con sus entradas y salidas correspondientes.

Tabla 11. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de administración

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE ADMINISTRACIÓN
Realización de documentos	

Reuniones	
Atención al publico	
Alimentación para empleados	

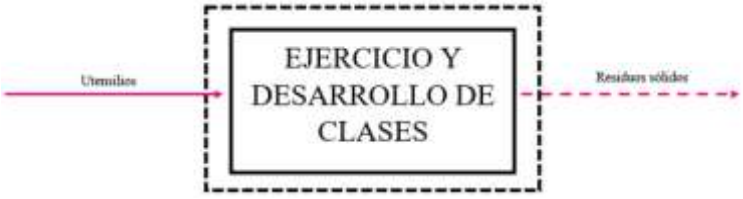
Fuente: Autor

En la anterior tabla, se contempla que el proceso administrativo tiene cuatro actividades, donde en el diagrama de proceso se evidencia como principales entradas son de papelería como carpetas, sobres y lapiceros, considerando así salidas como la producción de desechos sólidos y desechos de aparatos electrónicos.

1.17.1.2 Aspectos ambientales del proceso de educación

En la tabla número 12, se observan cada una de las actividades del proceso de educación junto con el diagrama de proceso con sus entradas y salidas correspondientes.

Tabla 12. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de docencia

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE EDUCACIÓN
Desarrollo de clases	
Uso de las TIC	

Alimentación de docentes	
Iluminación del área	

Fuente: Autor

En la anterior tabla, se pueden contemplar cuatro actividades para el proceso de educación donde en el diagrama se evidencian las entradas que presenta son utensilios para el desarrollo de las clases como tableros, marcadores, sillas, mesas y equipos electrónicos. Así mismo se registran una serie de salidas de residuos aprovechables y no aprovechables como el vidrio y las botellas de plástico.

1.17.1.3 Aspectos ambientales del proceso de cafetería

En la siguiente tabla número 13, se observan las actividades del proceso de cafetería junto con el diagrama de proceso con sus entradas y salidas correspondientes.

Tabla 13. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de cafetería

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE CAFETERÍA
Preparacion de alimentos	
Iluminación de la zona	
Alimentación	

Lavado de alimentos	
Lavado de recipientes	

Fuente: Autor

En la anterior, se observa la tabla del proceso de cafetería donde se realizan cinco actividades, con entradas de acuerdo al diagrama de procesos como los utensilios e insumos de cocina, el gas natural y el recurso hídrico. Así mismo se generan salidas de residuos sólidos y de vertimiento de líquidos debido a que frecuentemente se preparan alimentos.

1.17.1.4 Aspectos ambientales del proceso de aseo

A continuación en la tabla número 14, se observan las actividades del proceso de aseo junto con el diagrama con sus entradas y salidas.

Tabla 14. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de aseo.

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE ASEO
Iluminación del área	
Limpieza de pisos	
Limpieza de baños	

Limpieza de superficies	

Fuente: Autor

En la tabla anterior, se obtuvieron cuatro actividades para el proceso de aseo, donde de acuerdo al diagrama de proceso sus principales entradas son los insumos de aseo como detergentes, trapeador, esponjas y uso de agua. Así mismo las salidas son generadas a partir de desechos sólidos y el vertimiento de líquidos.

1.17.1.5 Aspectos ambientales del proceso de servicio de baños

En la siguiente tabla siguiente número 15, se observan las acciones del proceso de servicio de baños junto con el diagrama con sus entradas y salidas correspondientes.

Tabla 15. Diagrama de aspectos ambientales del proceso de servicio de baños

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE SERVICIO DE BAÑOS
Aseo personal	
Uso de inodoros	
Iluminación de la zona	

Fuente: Autor

En la anterior tabla se observa que se realizan tres actividades para el proceso ejecutado en zona de baños, donde de acuerdo al diagrama se presentan entradas como insumos de aseo y uso frecuente de agua. Así mismo se encuentran salidas como el vertimiento de líquidos y generación de aguas negras y desechos sólidos.

1.17.1.6 Aspectos ambientales del proceso de eventos culturales

A continuación en la tabla número 16, se observan las actividades del proceso de eventos culturales junto con el diagrama de proceso con sus entradas y salidas correspondientes.

Tabla 16. Diagrama de aspectos ambientales de eventos culturales

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE EVENTOS CULTURALES
Inauguración de centros culturales	
Cursos artísticos	
Alimentación	

Fuente: Autor

Tomando en cuenta la tabla anterior, se obtuvo dos actividades con entradas de acuerdo al diagrama de procesos como el uso de equipos eléctricos e insumos de papelería y alimentos que se consumen en los eventos que se realizan mensualmente. Por otro lado, las salidas son a partir de la producción de desechos sólidos.

1.17.1.7 Aspectos ambientales del proceso de jardinería

En la tabla siguiente número 17, se observan las actividades del proceso de jardinería junto con el diagrama de proceso con sus entradas y salidas correspondientes.

Tabla 17. Diagrama de aspectos ambientales de jardinería

ACTIVIDAD	DIAGRAMA DE PROCESO DE JARDINERÍA

Control de plagas	
Poda	
Riego	

Fuente: Autor

En la anterior tabla, se observa que realizan 3 actividades para el proceso de mantenimiento en la jardinería de la institución educativa, las cuales de acuerdo a los diagramas presenta entradas como utensilios para el riego, la poda y químicos como los pesticidas para el monitoreo de plagas presentes. Así mismo al realizar estas actividades se generan residuos orgánicos y peligrosos.

1.18 Matriz causa – efecto de los aspectos ambientales

De la tabla 18 a la tabla 24 se observan las respectivas matriz causa – efecto de cada proceso de la institución.

1.18.1 Matriz causa – efecto del proceso administrativo

En la siguiente tabla número 18, se observa la correspondiente a causa – efecto del proceso administrativo.

Tabla 18. Matriz causa – efecto del proceso administrativo

PROCESO DE ADMINISTRACIÓN	ACTIVIDAD	Pérdida y alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Elaboración de documentos	X		X		X	X		X
	Reuniones			X			X		

	Atención al cliente	X		X			X		
	Alimentación de empleados	X			X	X			X

Fuente: Autor

En la tabla anterior se observa que de acuerdo a las actividades del proceso administrativo el factor ambiental más relevante es la presión del recurso energético y la producción de residuos sólidos ya que se utilizan aparatos electrónicos para la producción de documentos y atención al cliente.

1.18.2 Matriz causa – efecto del proceso de educación

En la tabla número 19, se contempla la matriz correspondiente a causa – efecto del proceso de educación.

Tabla 19. Matriz causa – efecto del proceso de educación

PROCESO DE EDUCACIÓN	ACTIVIDAD	Alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Desarrollo de clase	X		X		X	X		
	Uso de la tecnología TIC			X			X		
	Alimentación				X	X			
	Iluminación del área			X			X		

Fuente: Autor

En la tabla anterior se observa que en el proceso de educación, el factor ambiental más relevante es la presión sobre el recurso energético junto con la pérdida y alteración del suelo ya que se utilizan diferentes herramientas para el desarrollo de clase día a día.

1.18.3 Matriz causa – efecto del proceso de cafetería

En la tabla siguiente número 20, se observa la matriz correspondiente a causa – efecto del proceso de cafetería.

Tabla 20. Matriz causa – efecto del proceso de cafetería

PROCESO DE CAFETERÍA	ACTIVIDAD	Alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Elaboración de alimentos	X	X		X	X	X		
	Iluminación del área			X			X		
	Alimentación				X	X	X		
	Lavado de alimentos	X	X		X	X			
	Lavado de recipientes	X	X		X	X			

Fuente: Autor

En la tabla anterior se observa que en el proceso de cafetería, el factor ambiental más relevante es la pérdida y alteración del cuerpo hídrico y del suelo y la producción de desechos sólidos ya que se elaboran los alimentos de la cafetería.

1.18.4 Matriz causa – efecto del proceso de aseo

En la siguiente tabla número 21, se contempla la matriz correspondiente a causa – efecto del proceso de aseo.

Tabla 21. Matriz causa – efecto del proceso de aseo

PROCESO DE ASEO	ACTIVIDAD	Pérdida y alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Iluminación del área			X			X		
	Limpieza de pisos	X	X		X	X			
	Aseo de baños	X	X		X	X			
	Aseo de superficies	X	X		X	X			

Fuente: Autor

En la tabla anterior se contempla que el aseo, el factor ambiental más relevante es la alteración del agua, la pérdida del suelo, alteración del paisaje y generación de residuos sólidos debido a los insumos que se utilizan para ejecutar estas acciones.

1.18.5 Matriz causa – efecto del proceso de servicio de baños

En la tabla número 22, se observa la matriz correspondiente a causa – efecto del proceso de servicio de baños.

Tabla 22. Matriz causa – efecto del proceso de servicio de baños

PROCESO DE SERVICIO DE BAÑOS	ACTIVIDAD	Pérdida y alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Aseo personal		X		X	X			
	Uso de inodoros y orinales		X		X				
	Iluminación de la zona			X			X		

Fuente: Autor

En la tabla anterior se observa que las actividades del proceso del servicio de baños, el factor ambiental más relevante es la alteración del agua y la pérdida del suelo debido a los insumos que se utilizan para ejecutar estas acciones.

1.18.6 Matriz causa – efecto del proceso de eventos culturales

En la siguiente tabla número 23, se observa la matriz correspondiente a causa – efecto de eventos culturales.

Tabla 23. Matriz causa – efecto del proceso de eventos culturales

PROCESO DE EVENTOS CULTURALES	ACTIVIDAD	Pérdida y alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos sólidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida de la cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Inauguración de centros culturales			X		X	X		
	Cursos artísticos			X		X	X		

	Alimentación	X			X	X			

Fuente: Autor

En la tabla anterior se contempla que en el proceso de eventos culturales, el factor ambiental más relevante es la pérdida y alteración del suelo debido a útiles que se utilizan para los cursos artísticos, la inauguración de centros culturales y los insumos para la respectiva alimentación.

1.18.7 Matriz causa – efecto del proceso de jardinería

En la tabla número 24, se contempla la matriz correspondiente a causa – efecto del proceso de jardinería.

Tabla 24. Matriz causa – efecto del proceso de mantenimiento de jardinería

PROCESO DE MANTENIMIENTO DE JARDINERÍA	ACTIVIDAD	Pérdida y alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo del recurso hídrico	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Control de plagas	X			X	X		X	X
	Poda						X	X	
	Riego		X		X				

Fuente: Autor

En la tabla anterior se contempla en el proceso de mantenimiento de jardinería, el factor ambiental más relevante es la pérdida y alteración del suelo, la alteración del cuerpo de agua y del paisaje y perdida de la cobertura vegetal debido al consumo de agua y de insumos que afectan el ambiente.

1.19 Evaluación de los impactos ambientales

Partiendo de la tabla 25 hasta la tabla 31, se encuentran las matrices respectivas a la evaluación de efectos medio ambientales por el método Leopold de la institución educativa.

1.19.1 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de administración

En la tabla 25, se contempla la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto a la administración dentro del instituto.

Tabla 25. Matriz de evaluación de impactos ambientales en proceso de administración

PROCESO ADMINISTRATIVO	ACTIVIDADES		IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición atmosférica	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Elaboración de documentos	-3		-24		-18	+10		1	3	-55
	A2	Reuniones			-18					0	1	-18
	A3	Atención al cliente			-22					0	1	-22
	A4	Alimentación de empleados	-4				-18	+8		1	2	-30
	Σ POSITIVAS		0		0		0	2		2	7	-125
	Σ NEGATIVAS		2		3		2	0		7	-125	
	Σ TOTAL		-7		-64		-36	+18		-125		

Fuente: Autor

En la matriz anterior, se observa que los impactos críticos son la generación de residuos sólidos y la presión del recurso energético, ya que en las actividades del proceso de administración se utilizan muchos aparataos eléctricos, además de ser una de las zonas más visitadas por la comunidad estudiantil.

1.19.2 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de educación.

A continuación, en la tabla 26, se presenta la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto a la educación dentro del instituto.

Tabla 26. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de educación.

PROCESO DE EDUCACIÓN	ACTIVIDADES		IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Desarrollo de clase	-4		-24		-22	+18		1	3	-68

	A2	Uso de la tecnología TIC			-24					0	1	-24
	A3	Alimentación					-24	+20		1	1	-44
	A4	Iluminación del área	-2		-20					0	2	-22
	Σ POSITIVAS		0		0		0	2		2	7	-158
	Σ NEGATIVAS		2		3		2	0		1	-158	
	Σ TOTAL		-6		-68		-46	+38		-158		

Fuente: Autor.

De acuerdo a la tabla anterior, se observan dos áreas que presentan severos las cuales son la iluminación del área y el desarrollo de clase, así mismo se observa que esto produce impactos críticos en la presión en el recurso energético y en la producción de desechos sólidos ya que en este proceso está orientado a cada uno de los salones donde se dictan las clases.

1.19.3 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de cafetería.

Se presenta a continuación la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto a la cafetería dentro del instituto.

Tabla 27. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de cafetería.

PROCESO DE CAFETERÍA	ACTIVIDADES		IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición atmosférica	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Elaboración de alimentos	-2	-18	-10	-6	-24	+15		1	5	-75
	A2	Iluminación del área	-2		-8					0	2	-10
	A3	Alimentación	-3				-26	+20		1	2	-49
	A4	Lavado de alimentos		-26			-5	+1		0	2	-32
	A5	Lavado de recipientes	-3	-26			-3	+1		1	3	-33
	Σ POSITIVAS		0	0	0	0	0	3		3	14	-199
	Σ NEGATIVAS		4	3	2	1	4	0		14	-199	
	Σ TOTAL		-10	-70	-18	-6	-58	+37		-199		

Fuente: Autor

Con respecto a la traba anterior, se observa la tabla del proceso de cafetería, donde sus mayores impactos ambientales como críticos fueron la contaminación del recurso agua y la producción de

desechos sólidos ya que en esta zona se realiza el respectivo proceso para la elaboración de alimentos.

1.19.4 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de aseo

Se presenta a continuación la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto al proceso aseo en las diferentes zonas dentro del instituto.

Tabla 28. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de aseo

PROCESO DE ASEO	ACTIVIDADES		IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición atmosférica	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Iluminación del área	-2		-12					0	2	-14
	A2	Limpieza de pisos	-15	-28			-5	+3		1	3	-51
	A3	Limpieza de baños	-12	-22			-6	+4		1	3	-44
	A4	Limpieza de superficies	-2	-10			-4	+2		1	3	-18
	Σ POSITIVAS		0	0	0		0	3		3	11	-128
	Σ NEGATIVAS		4	3	1		3	0		11	-128	
	Σ TOTAL		-31	-60	-12		-15	+9		-128		

Fuente: Autor

En la anterior tabla se contempla el proceso de aseo en las diferentes zonas del instituto donde su principal impacto ambiental es la contaminación del recurso hídrico ya que se desarrollan actividades como la limpieza pisos, baños y superficies.

1.19.5 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de servicio de baños

Se presenta a continuación la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto al proceso de servicio de baños prestado por el instituto.

Tabla 29. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de servicio de baños.

PROCESO DE SERVICIO DE BAÑOS		ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición atmosférica	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Aseo personal		-22	-4		-24	20		1	4	-70
	A2	Uso de inodoros y orinales	-7	-24			-12			0	3	-43
	A3	Iluminación del área	-2		-15					0	2	-17
	Σ POSITIVAS		0	0	0		0	0		2	9	-130
	Σ NEGATIVAS		2	2	2		2	1		9	-130	
	Σ TOTAL		-9	-46	-19		-36	20		-130		

Fuente: Autor

En la anterior tabla se contempla como impacto medio la producción de residuos sólidos y la contaminación del cuerpo hídrico principalmente en la actividad de uso de inodoros y orinales.

1.19.6 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de eventos culturales

Se presenta a continuación la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto al proceso de eventos culturales realizados por el instituto.

Tabla 30. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de eventos culturales

PROCESO DE EVENTOS CULTURALES		ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Cursos artísticos	-5		-6	-2	-22	18		1	4	-53

	A2	Inauguración de centros culturales	-4		-7	-1	-20	17		1	4	-49
	A3	Alimentación	-7	-10			-22	20		1	3	-59
	Σ POSITIVAS		0	0	0	0	0	3		3	11	-161
	Σ NEGATIVAS		3	1	2	2	3	0		11	-161	
	Σ TOTAL		-16	-10	-13	-3	-64	55		-161		

Fuente: Autor

En la anterior matriz se observa que el impacto ambiental como critico negativo es la producción de residuos sólidos junto con la alteración del suelo en las dos acciones: realización de cursos artísticos e inauguración de centros culturales.

1.19.7 Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de jardinería

Se presenta a continuación la matriz correspondiente a la evaluación de impactos ambientales en cuanto al proceso de jardinería en la zona verde del instituto.

Tabla 31. Matriz de evaluación de impactos ambientales en el proceso de mantenimiento de jardinería

PROCESO DE MANTENIMIENTO DE JARDINERÍA	ACTIVIDADES		IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición atmosférica	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Control de plagas	-10	-10		-15	-8	+5	-9	1	5	-57
	A2	Poda	-10		-15				-20	0	3	-45
	A3	Riego	-8	-22					-15	0	3	-45
	Σ POSITIVAS		0	0	0	0	0	1	0	2	11	-147
	Σ NEGATIVAS		3	2	1	1	1	0	3	11	-147	
	Σ TOTAL		-28	-32	-15	-15	-8	+5	-44	-147		

Fuente: Autor

En la anterior, se contempla que la matriz de jardinería la actividad con impactos críticos es el control de plagas ya que se utilizan diferentes tipos de pesticidas en las plantas, además de tener como impactos severos la alteración del suelo y cobertura vegetal.

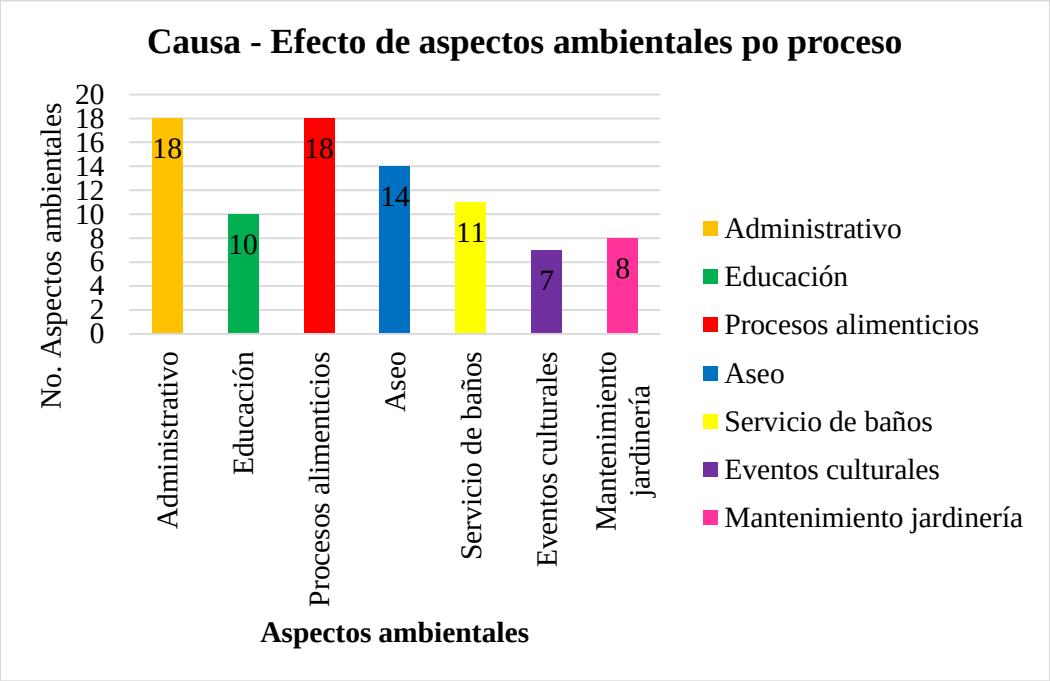
1.19.8 Análisis de aspectos e impactos ambientales

En la ilustración 12 y la ilustración 13, se observan los diagramas de barras respecto al análisis de las matrices causa – efecto y de la evaluación de efectos medio ambientales respectivamente.

1.19.8.1 Diagrama de la matriz causa efecto de aspectos ambientales por cada proceso

En la siguiente ilustración número 12, se presenta un diagrama de barras donde se especifica cada uno de los aspectos ambientales por proceso realizado en la institución educativa.

Ilustración 12. Causa – efecto de aspectos ambientales por proceso



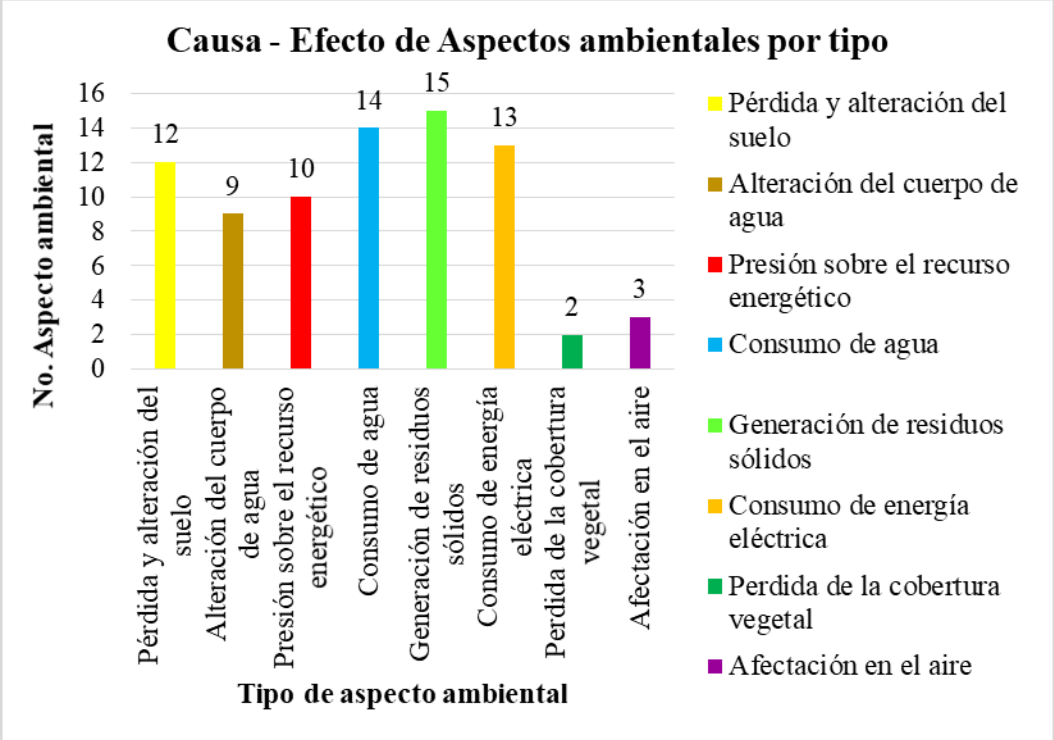
Fuente: Autor

Como se observa en la ilustración 12, se encontraron 89 efectos medio ambientales en cada uno de las acciones ejecutadas en la institución educativa, el área administrativa y la de procesos alimenticios representan (19) aspectos ambientales respectivamente, debido a que se ejecutan varias actividades como la realización de documentos y atención a la comunidad estudiantil. Seguido a esto en el proceso de aseo se generan (15) aspectos debido a que cubre todas las áreas del colegio. Por otro lado, el servicio de baños (10), Docencia (12), Mantenimiento de jardinería (11) y eventos culturales son los que presentan menor cantidad de aspectos ambientales, donde se destaca la generación de residuos sólidos.

1.19.8.2 Diagrama de la matriz causa – efecto de aspectos ambientales por tipo

En la siguiente ilustración número 13, se contempla el diagrama de barras para cada uno de los aspectos ambientales de las matrices causa – efecto por tipo a nivel general.

Ilustración 13. Causa – efecto de aspectos ambientales por tipo



Fuente: Autor

La ilustración número 13, contempla que la producción de residuos sólidos tiene (15) aspectos ambientales, seguido del uso de agua (14), la pérdida y alteración del suelo (12) y el consumo de energía eléctrica (13).

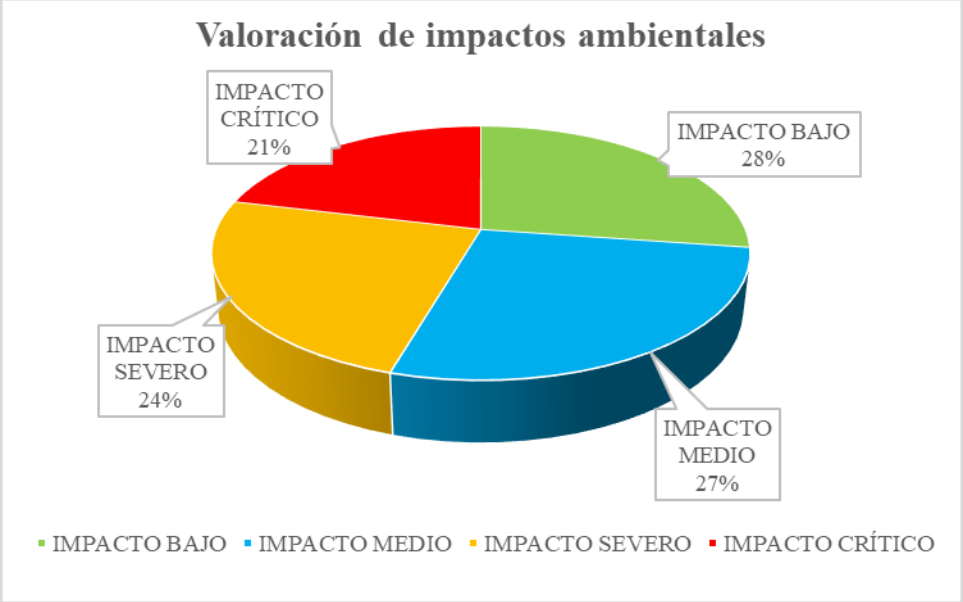
1.19.9 Análisis de la evaluación de impactos ambientales

Partiendo de la ilustración 14 a la ilustración 16, se observa el estudio de la evaluación de los efectos medio ambientales encontrados en la institución educativa.

1.19.9.1 Valoración de los impactos ambientales

En la siguiente ilustración número 14, se presenta un gráfico circular en 3D donde se observa la valoración de cada uno de los efectos medio ambientales ya evaluados por el sistema leopold.

Ilustración 14. Diagrama de valoración de los impactos ambientales evaluados



Fuente: Autor

Como se observa en la ilustración 14, se encontró un 28% de IMPACTOS BAJOS, 27% de IMPACTOS MEDIOS, el 24% de IMPACTOS SEVEROS y el 21% de IMPACTOS CRÍTICOS.

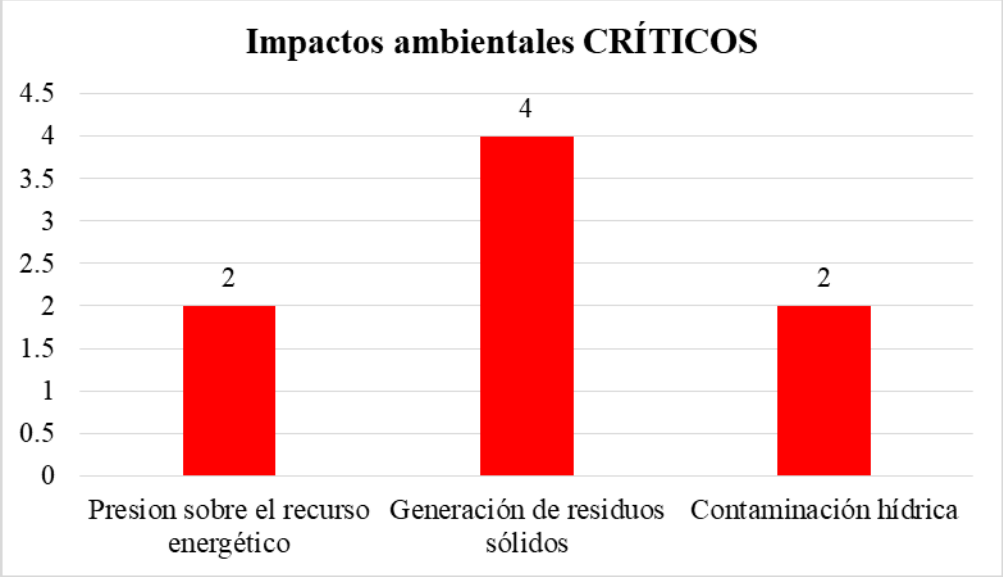
Seguidamente se indica la tabla la suma de impactos ambientales que se evaluaron por el método leopold, cada uno con su respectiva valoración; con un total de 10 para el impacto bajo y medio, 9 para el impacto severo y por ultimo 8 para los impactos críticos.

VALORACIÓN DE IMPACTOS	
IMPACTO BAJO	10
IMPACTO MEDIO	10
IMPACTO SEVERO	9
IMPACTO CRÍTICO	8

1.19.9.2 Impactos ambientales CRÍTICOS

En la siguiente ilustración número 15, se observa el grafico de barras correspondiente a los impactos ambientales como CRÍTICOS.

Ilustración 15. Gráfico de barras de impactos ambientales CRÍTICOS



Fuente: Autor

Conforme a la figura 15, se encontró tres aspectos ambientales como CRÍTICOS, principalmente: Presión sobre el recurso energético (2), debido a que en la mayoría de actividades se consume energía, bien sea para la iluminación o para los aparatos electrónicos; la generación de residuos sólidos (4), el cual es el aspecto más alto debido a que es una acción muy habitual y por último la contaminación en la fuente hídrica, ya que se utiliza agua en distintas acciones del instituto.

1.20 Matriz legal

En la siguiente se observa la matriz legal correspondiente a las normas relacionadas con los aspectos muy significativos que se encontraron en la institución educativa.

Tabla 32. Matriz legal

TEMA	NORMA	TITULO	REQUISITOS	AUTORIDAD
Sistema de Gestión Ambiental	ISO 14001	Facilitar a las instituciones un punto de referencia con el fin de preservar el medio ambiente y así responder a cualquier condición para tener un equilibrio con las necesidades de la comunidad.	* Realizar un plan de manejo ambiental. * Conocer y tener comunicación entre las partes interesadas. * Plantear los riesgos y oportunidades que se pueden llegar a tener por las acciones.	Autoridades dentro de la organización
Manejo de residuos sólidos	Decreto 4741 de 2005	Se reglamenta el manejo y la prevención de los residuos y desechos producidos en la gestión integral.	* Desarrollar un plan de gestión integral para reducir la generación de desechos sólidos. * Determinar peligrosidad en cada residuos sólido. * Identificar el etiquetado de acuerdo a la norma. * Asegurar que se realice la gestión del manejo de residuos solidos	* Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo sostenible. * Corporinoquia.
Uso eficiente de energía	Ley 697 de 2001	Se impulsa a tener un uso racional y eficiente de la energía, donde se fomenta el utilizar energía renovable.	* Plan para el uso racional y eficiente de energía. * Fomentar energía renovable en el programa de uso racional y eficiente de energía.	* Empresas de servicios públicos. * Gobierno Nacional.
Uso eficiente del agua	Ley 373 de 1997	Se determina el programa para el ahorro y uso eficiente del agua.	* Plan para el ahorro y uso eficiente del agua. * Valoración de la oferta hidria en fuentes de suministro de agua.	* Corporinoquia. * Autoridades ambientales encargadas.

Fuente: Autor

De acuerdo a la tabla anterior, se observan las normas aplicadas para los aspectos ambientales como muy significativos como la ley 373 de 1997, la cual hace referencia al uso responsable del agua; la ley 697 de 2001 que estipula el uso de energía y el Decreto 4741 de 2005 referente al uso de desechos sólidos. En esta matriz se encuentra los requisitos, documentos a presentar y la entidad que regula cada una de las normas expuestas.

1.21 Matriz de plan de contingencia

En la siguiente tabla se observa el plan de contingencia para el Instituto Francisco Lucea.

Tabla 33. Matriz de plan de contingencia.

TIPO DE EMERGENCIA	IMPACTO AMBIENTAL	PREVENCIÓN	CONTROL	MITIGACIÓN
Sismos	Presión en los recursos naturales	Desarrollar simulaciones ante sismos, identificar áreas y un punto de encuentro para la comunidad estudiantil, tener listo un maletín de emergencias, también, tratar de localizarse en zonas seguras mientras sucede el sismo, por otro lado, antes de abandonar el establecimiento cerrar registros de energía, gas y agua y por último permanecer atento a una posible réplica.	Conservar la calma, también, reubicar objetos pesados que puedan caer en el momento del sismo o incluso hacer daño y asegurar las paredes de los colegios por objetos pesados o escritorios.	Averiguar si el colegio está ubicado en una zona sísmica o si es sismo resistente; reforzar el colegio a nivel estructural y proteger al colegio a través de seguros ante sismos.
Incendios	Contaminación atmosférica	El colegio debe tener un Procedimiento de Seguridad en caso de incendio donde se debe considerar aspectos como: Evacuación, un aviso que este caso puede ser una alarma y por ultimo debe haber rescate y auxilio.	Tener a la mano los registros de teléfonos con los números de bomberos y ambulancias más cercanos en caso de emergencia y tener equipos de salvamento.	Contar con elementos de extinción de incendios y que estén con buen estado y en un lugar visible y señalizado, también, determinar zonas adecuadas para el manejo de fluidos y sustancias peligrosas.
Explosiones	Contaminación atmosférica	El colegio debe tener un kit de suministros de emergencia, realizar un plan de emergencia escolar, también, asegurarse de que los mayores obtengan una información actualizada acerca de las necesidades médicas y como comunicarse con los contactos de emergencia.	Comprobar si entra humo o calor por las rendijas de la puerta y así verificar si existe fuego en todo el colegio, también si se ve que entra humo por debajo de la puerta no abrirla y por ultimo tener un punto de encuentro donde se reúna la comunidad estudiantil.	Tener una normativa clave y un control de calidad, diseñar instalaciones adecuadas, evitar la acumulación de mezclas que pueden ser explosivas y por ultimo tener una dotación de sistemas hidráulicos para la protección contra incendios.
Emisiones ambientales	Contaminación atmosférica	Promover el ahorro de energía por medio de sistemas que midan la temperatura en los salones de clase y remplazar las fuentes de energía convencionales por energías renovables.	Verificar que los vehículos que traen y llevan a los estudiantes dispongan de un certificado de emisiones ambientales y por ultimo incentivas a la comunidad estudiantil acerca del ahorro de energía.	Reducir el consumo de energía, de iluminación y de refrigeración en la cafetería.
Falla estructural	Presión en los recursos naturales	Realizar un buen mantenimiento para observar la acumulación de material, los derrames de las bases de columnas estructuras y vigas horizontales e inspeccionar que cada uno de los trabajadores presenten los materiales para salud y seguridad en el trabajo.	Identificar un control de calidad digital con comunicación interna para solucionar las no conformidades que pueden llegar a suceder en el transcurso de la construcción y así tener una metodología de seguimiento.	Realizar un chequeo de calidad digital con comunicación interna para solucionar las no conformidades que pueden llegar a suceder en el proceso de construcción y tener un sistema de seguimiento y de supervisión para la toma de decisiones.
Disposición de aguas contaminadas	Contaminación en el agua	Disponer de unas zonas de almacenamiento para la recolección de aguas residuales y disponer de medidores par el consumo de estas, también realizar en los tanques elevados una limpieza en seco por medio de barrido u otro sistema.	Emplear para el servicio de aseo del colegio agua a presión, emplear un sistema de aseo mecánico, también disponer de elementos de limpieza que no generen contaminación en el entorno del colegio.	Disponer de productos de limpieza que no generen contaminación y sean menos perjudiciales con el marco del colegio e implementar un sistema de dosificación de cloro o de algún desinfectante con el fin de sostener la calidad microbiológica del cuerpo de agua.

Fuente: Autor.

En la anterior tabla se observa el plan de contingencia, donde se exponen temas como sismos, incendios, explosiones, emisiones ambientales, falla estructural y disposición de aguas que pueden ser presentadas en el instituto junto con el impacto ambiental que se produce.

1.22 Programas ambientales

Conforme a los resultados obtenidos por el RAI se expone la siguiente política ambiental para el instituto educativo.

1.22.1 Formulación de la Política ambiental

El Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea tiene un compromiso con la protección del entorno medioambiental, a causa de la contaminación que se produce en las distintas acciones que se ejecutan día a día. Esta institución pretende fomentar una cultura ambiental tomando como base los lineamientos legales establecidos, con el fin de tener una perspectiva basada en la mejora continua de los ACCIONES ambientales. Para realizar esta política ambiental se desarrollan unos proyectos ambientales de acuerdo a las metas y objetivos formulados.

1.22.2 Objetivos y metas ambientales

En seguida, se contempla la tabla número 34, donde se exponen los objetivos, la meta en compañía de un indicador que mide su cumplimiento.

Tabla 34. Objetivos, metas e indicadores ambientales

OBJETIVOS	METAS	INDICADORES
Reducir el consumo del recurso hídrico en el Instituto Francisco Lucea.	Minimizar en un 5% el gasto de agua en el instituto para el 2024.	Metros 3/ mes
Reducir el gasto de energía eléctrica en todas las zonas del instituto.	Disminuir en un 8% el uso de energía eléctrica en el instituto para el 2024.	Kwh/mes
Disminuir la producción de residuos sólidos en el instituto educativo.	Reducir, reutilizar y reciclar el 80% de los residuos sólidos producidos por la comunidad estudiantil para el 2024.	Kg/mes
Realizar campañas de sensibilización ambiental en la comunidad Luceista.	Generar conciencia ambiental a través de capacitaciones mensuales de educación ambiental, al 90% de la comunidad Luceista.	No. De capacitados/mes
Mejorar los indicadores ambientales establecidos por la institución educativa.	Verificar periódicamente el estado en el que se encuentran los indicadores y así instaurar acciones de mejora para el año 2024	No. De indicadores mejorados/mes

Fuente: Autor

1.22.3 Desarrollo de programas ambientales

Para dar cumplimiento a lo estipulado en la tabla anterior, se hizo el diseño de programas ambientales en relación con cada uno de los aspectos como críticos que se producían en el colegio, con el propósito de minimizar los impactos producidos y así mejorar el desempeño ambiental.

1.22.3.1 Programa de ahorro y uso eficiente de agua

Seguidamente, en la tabla 35, se observa el programa correspondiente al ahorro y uso eficiente del recurso hídrico para el Instituto Francisco Lucea, orientado a minimizar el consumo hídrico y así mismo al desarrollo de capacitaciones de sensibilización ambiental.

Tabla 35. Programa de ahorro y uso eficiente de agua

<table>
<tr><td colspan="5"> PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA </td></tr>
<tr><td>OBJETO</td><td colspan="4">Reducir y optimizar el consumo del recurso hídrico en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea mediante capacitaciones de educación ambiental y ejecución de sistemas ahorrativos.</td></tr>
<tr><td>IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR</td><td colspan="4">• Disminución del recurso hídrico.
• Pérdida de los recursos naturales.</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDADES</td><td colspan="4">1. Dar inicio al programa.
2. Identificar las áreas que requieren mantenimiento para ahorro de agua.
3. Remplazar llaves convencionales por tecnología ahorrativa.
4. Capacitación de educación ambiental sobre el uso eficiente del recurso hídrico a la comunidad Luceista.
5. Analizar los resultados obtenidos.
6. Tomar medidas para una mejora continua.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RECURSOS</td><td>Humanos</td><td colspan="3">• Ingeniera ambiental
• Tecnólogo de construcción</td></tr>
<tr><td>Físicos</td><td colspan="3">Plantel (Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea)
Equipos de instalación
Equipamiento de seguridad
Herramientas tecnológicas
Insumos de papelería</td></tr>
<tr><td>Materia prima</td><td colspan="3">Capacitaciones: Computador, papel periódico, marcadores, esfero y hojas de papel.
Mantenimiento: Llave con temporizador</td></tr>
<tr><td>Responsables</td><td colspan="3">• Ingeniero ambiental
• Técnico de construcción</td></tr>
<tr><td colspan="5">CRONOGRAMA DE ACTIVIADES 2022 -2023: EJECUCIÓN DEL PROGRAMA</td></tr>
<tr><td>Actividades</td><td>Septiembre</td><td>Octubre</td><td>Noviembre</td><td>Enero</td></tr>
</table>

1. Actividad	X			
2. Actividad	X			
3. Actividad		X		
4. Actividad			X	
5. Actividad				X
6. Actividad				X
PRESUPUESTO	**MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS**			
	Definición	Unidad	Precio x unidad	Precio total
	Papel periódico	25	$ 500	$ 12.500
	Marcadores y esferos	20	$ 3.000	$ 60.000
	Llave con temporizador	18	$ 140.000	$ 2.520.000
	Equipo de seguridad	1	$ 500.000	$ 500.000
	PERSONAL			
	Descripción	Precio del proyecto		
	Ingeniera Ambiental	$ 1.600.000		
	Tecnólogo de construcción	$ 1.200.000		
	Inversión final	**$ 5.892.500**		
INDICADOR	$\frac{\text{Consumo de agua del mes actual}}{\text{Consumo de agua del mes anterior}}*100$ Para realizar esta acción, se toma la información respecto al consumo del recurso hídrico mes a mes de acuerdo al recibo del servicio público, con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto al uso eficiente de agua para posteriormente hacer un análisis de los resultados.			
CONTROL	Se deberá llevar a cabo un acompañamiento y monitoreo continuo de las actividades que se van a realizar por parte del ingeniero ambiental, además de socializar los indicadores obtenidos.			

Fuente: Autor

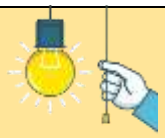
En la anterior tabla, se encuentra estipulado el programa referente al ahorro y uso eficiente de agua teniendo como objeto el reducir y optimizar el gasto de esta fuente hídrica en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea mediante capacitaciones de educación ambiental y ejecución de sistemas ahorrativos. Por otro lado se observan las respectivas actividades a realizar para dar cumplimiento a este programa, los recursos y el presupuesto total con un valor de $ 5.892.500. Y por último se encuentran los indicadores de gestión con su correspondiente formula con el fin de ver el comportamiento que tiene el instituto con respecto al uso de este recurso y así realizar un análisis.

Nota: En el **anexo A**, se encuentran las diapositivas expuestas a los estudiantes. En el **anexo B** se presenta el registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en la institución educativa junto el formato de listas de asistencia en el **anexo C**.

1.22.3.2 Programa de uso racional y eficiente de energía eléctrica

Seguidamente, se contempla el programa correspondiente al uso racional y eficiente de energía para la institución educativa, el cual está enfocado en realizar actividades para la optimización del recurso eléctrico.

Tabla 36. Programa de uso racional y eficiente de energía eléctrica

<table>
<tr><td colspan="5">  PROGRAMA DE USO RACIONAL
Y EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA </td></tr>
<tr><td>OBJETO</td><td colspan="4">Disminuir y optimizar el uso de energía eléctrica en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea mediante capacitaciones de educación ambiental y ejecución de sistemas ahorrativos.</td></tr>
<tr><td>IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR</td><td colspan="4">• Presión en el recurso energético.
• Pérdida de recursos naturales.</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDADES</td><td colspan="4">1. Dar inicio al programa.
2. Identificar las áreas que requieren mantenimiento en la instalación de iluminarias y circuitos eléctricos.
3. Remplazar bombillos convencionales por lámparas LED de bajo consumo.
4. Capacitación de educación ambiental sobre el uso racional de energía a la comunidad Luceista.
5. Analizar los resultados obtenidos.
6. Tomar medidas para una mejora continua.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RECURSOS</td><td>Humanos</td><td colspan="3">• Ingeniero ambiental
• Técnico electricista</td></tr>
<tr><td>Físicos</td><td colspan="3">Planta física (Institución Educativa Francisco Lucea)
Equipos de instalación
Equipamiento de seguridad
Material de instalación y bombillas
Insumos de papelería</td></tr>
<tr><td>Materia prima</td><td colspan="3">Capacitaciones: Computador, papel periódico, marcadores, esfero y hojas de papel.
Mantenimiento: Luminarias Led y elementos de circuito eléctrico.</td></tr>
<tr><td>Responsables</td><td colspan="3">• Ingeniero ambiental
• Tecnólogo electricista</td></tr>
<tr><td colspan="5">CRONOGRAMA DE ACTIVIADES 2022 -2023: EJECUCIÓN DEL PROGRAMA</td></tr>
<tr><td>Actividades</td><td>Septiembre</td><td>Octubre</td><td>Noviembre</td><td>Enero</td></tr>
<tr><td>1. Actividad</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2. Actividad</td><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3. Actividad</td><td></td><td>X</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4. Actividad</td><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>5. Actividad</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td>7. Actividad</td><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr>
<tr><td rowspan="2">PRESUPUESTO</td><td colspan="4">MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS</td></tr>
<tr><td>Definición</td><td>Unidad</td><td>Precio x Unidad</td><td>Precio Total</td></tr>
<tr><td></td><td>Papel periódico</td><td>25</td><td>$ 500</td><td>$ 12.500</td></tr>
</table>

	Marcadores y esferos	20	$ 3.000	$ 60.000
	Luminarias LED	65	$ 35.000	$ 2.275.000
	Cableado y elementos de circuito eléctrico x rollo	4	$ 20.000	$ 80.000
	Equipo de seguridad	1	$ 500.000	$ 500.000
	PERSONAL			
	Definición	Precio del proyecto		
	Ingeniera Ambiental	$ 1.600.000		
	Tecnólogo electricista	$ 1.100.000		
	Inversión total	**$ 5.627.500**		
INDICADOR	$$\frac{\text{Consumo de energía eléctrica del mes actual}}{\text{Consumo de energía eléctrica del mes anterior}} * 100$$ Para realizar esta acción, se toman los datos del gasto de energía eléctrica mes a mes de acuerdo al recibo del servicio público, con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto al uso eficiente de energía para posteriormente hacer un análisis.			
CONTROL	Se deberá llevar a cabo un acompañamiento y monitoreo continuo de las actividades que se van a realizar por parte del ingeniero ambiental, además de socializar los indicadores obtenidos.			

Fuente: Autor

En la anterior tabla, se contempla el programa de uso racional y eficiente de energía teniendo como objeto el minimizar el gasto de energía en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea mediante capacitaciones de educación ambiental y ejecución de sistemas ahorrativos. Por otro lado se observan las respectivas actividades a realizar para dar cumplimiento a este programa, los recursos y el presupuesto total con un valor de $ 6.027.500. Y por último se encuentran los indicadores de gestión con su correspondiente formula con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto al uso de energía eléctrica y así realizar un análisis.

Nota: En el **anexo D**, se encuentran las diapositivas expuestas a los estudiantes. En el **anexo E**, se encuentra el registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en la institución educativa con el formato de listas de asistencia en el **anexo F**.

1.22.3.3 Programa de Gestión de residuos sólidos

A continuación, se encuentra el programa correspondiente a la gestión de residuos sólidos para la institución educativa, el cual está enfocado en realizar en disminuir el impacto que generan a partir del uso de las 3R del reciclaje.

Tabla 37. Programa de gestión de residuos sólidos

PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS				
OBJETO	Reducir la disposición final de los desechos sólidos generados en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea, mediante capacitaciones de educación ambiental que permita la disminución de impactos medioambientales.			
IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR	• Alteración de las propiedades del suelo • Pérdida de recursos naturales. • Contaminación atmosférica.			
ACTIVIDADES	1. Dar inicio al programa de gestión de residuos sólidos. 2. Capacitación de educación ambiental sobre la gestión de residuos sólidos generados por la comunidad Luceista. 3. Implementación de contenedores de residuos en las distintas áreas de la institución educativa. 4. Poner en marcha un plan para el comercio de materiales aprovechables (Cartón, papel, plásticos). 5. Analizar los resultados obtenidos. 6. Tomar medidas para una mejora continua.			
RECURSOS	Humanos	• Ingeniero ambiental. • Docentes del área de ciencias naturales.		
	Físicos	Planta física (Institución Educativa Francisco Lucea) Insumos de papelería		
	Materia prima	Capacitaciones: Computador, papel periódico, marcadores, esfero. Puntos ecológicos.		
	Responsables	• Ingeniero ambiental • Docentes del área de ciencias naturales		
CRONOGRAMA DE ACTIVIADES 2022 -2023: EJECUCIÓN DEL PROGRAMA				
Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero
1. Actividad	X			
2. Actividad		X		
3. Actividad			X	
4. Actividad			X	
5.Actividad				X
6. Actividad				X
PRESUPUESTO	**MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS**			
	Definición	Unidad	Precio x Unidad	PrecioTotal
	Papel periódico	25	$ 500	$ 12.500
	Marcadores y esferos	20	$ 3.000	$ 60.000
	Puntos ecológicos	6	$ 120.000	$ 720.000
	PERSONAL			
	Definición	Precio para el proyecto		
	Ingeniera Ambiental	$ 1.500.000		

	Inversión total	**$ 2.292.500**
INDICADORES DE GESTIÓN	$\frac{\text{Número de residuos sólidos producidos}}{\text{Número de residuos sólidos reciclados}} * 100$ Para ejecutar esta acción, se toman los datos de la cobranza por la recolección de residuos mes a mes de acuerdo a la factura de EAS, con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución para posteriormente hacer un análisis.	
MONITOREO	Se deberá realizar un acompañamiento y monitoreo continuo de las actividades que se van a realizar por parte del ingeniero ambiental, además de socializar los indicadores obtenidos.	

Fuente: Autor

En la tabla anterior, se encuentra estipulado el programa correspondiente a la gestión de desechos sólidos teniendo como objeto disminuir la disposición final de estos desechos generados en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea, mediante capacitaciones de sensibilización ambiental que permita la minimización de impactos. Por otro lado se observan las respectivas actividades a realizar para dar cumplimiento a este programa, los recursos y el presupuesto total con un valor de $ 1.992.500. Y por último se encuentran los indicadores de gestión con su correspondiente formula con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto a disposición final de estos residuos y así realizar un análisis.

Nota: En el **anexo G**, se encuentran las diapositivas expuestas a los estudiantes. En el **anexo H**, se encuentra el registro fotográfico de las capacitaciones realizadas en el instituto educativo con el formato de listas de asistencia en el **anexo I**.

9. MANUAL DE SGA

Este manual del Sistema de Gestión Ambiental, fue realizado a partir de investigación hecha por el RAI con la finalidad de ayudar a formulación este.

El manual del Sistema de Gestión Ambiental, se observa en el **anexo J.**

10. IMPACTO SOCIAL Y HUMANÍSTICO

En la siguiente tabla se observa el impacto social del proyecto.

Tabla 38. Impacto social y humanístico.

IMPACTO ESPERADO	PLAZO	INDICADOR VERIFICABLE
Reducir el número de residuos sólidos producidos en la Institución Francisco Lucea.	2 meses	Realizar de jornadas para la colecta de desechos sólidos. $\left(\frac{Jornadas\ realizadas}{5\ jornadas\ proyectads}\right) * 100$
Lograr que la institución contribuya con la sostenibilidad y se caracterice por trabajar en pro del medio ambiente.	2 meses	Realizar capacitaciones para implementar estrategias y actividades que contribuyan con los impactos medioambientales que se pueden presentar en el instituto educativo. $\left(\frac{Capacitaciones\ realizadas}{3\ capacitaciones\ proyectadas}\right) * 100$
Disminuir el consumo innecesario de los recursos que se brindan en la institución como el agua y la energía.	3 meses	Activar los controles estrictos para el buen manejo de los recursos. $(\frac{Control\ de\ recursos\ realizados}{4\ controles\ proyectados}) * 100$

Fuente: Autor

En la anterior tabla, están contemplados los tres impactos esperados de acuerdo a los indicadores verificables como el realizar de jornadas para la recolección de residuos sólidos, las capacitaciones de sensibilización medioambiental y el monitoreo respectivo para el buen empleo de los recursos en la comunidad estudiantil.

11. CONCLUSIONES

- Se obtuvo como resultado el formular un Sistema de Gestión Ambiental para el Instituto Técnico Francisco Lucea, mediante el diagnóstico inicial con la herramienta RAI (Matriz de causa – efecto para aspectos ambientales, matriz leopold para la evaluación de efectos medio ambientales y matriz PESTEL). Por otro lado se logró indicar los objetivos ambientales que el instituto educativo deberá realizar los siguientes años con la finalidad de optimizar la condición medioambiental.

- Acorde a los resultados conseguidos en las listas de control se pudo diagnosticar que el instituto Francisco Lucea no cuenta con las herramientas necesarias de detección en caso de tener fugas de agua o problemas eléctricos y así mismo, no cuentan con puntos ecológicos para dar un segundo uso a los residuos sólidos.

- Según el diagnóstico elaborado por medio de la RAI, se detectaron tres impactos ambientales críticos: Presión sobre el recurso energético, el cual hace referencia al consumo de energía eléctrica, contaminación hídrica referente al gasto del recurso agua y la producción desechos sólidos, siendo necesario implementar programas con el propósito de sensibilizar a la comunidad educativa sobre los impactos producidos.

- Mediante la desarrollo de los programas ambientales, al ser una institución pequeña, se va a generar más conciencia por parte de los alumnos, docentes, administrativos y empleados del aseo general, por medio de capacitaciones de educación ambiental, las cuales se estarán realizando periódicamente.

- A través del manual de SGA, la institución podrá poseer una estructura legible, en la que tendrá presente en que aspectos está fracasando y que estrategias son necesarias para el funcionamiento de la gestión ambiental del instituto y así mismo dar cumplimiento al objetivo principal de controlar los efectos medio ambientales ocasionados por las actividades diarias del instituto.

12. RECOMENDACIONES

- En caso de que el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea, desee poner en práctica el Sistema de Gestión ambiental, se le recomienda denominar un personero ambiental que vigile el cumplimento de todas las actividades a realizar. Además es necesario tener el apoyo del rector para poner en marcha el SGA, debido a que se requiere el compromiso de todo el plantel educativo.

- Se le recomienda a la institución educativa realizar la ejecución tanto de los programas como del manual de SGA, con el objeto de mitigar y controlar los efectos medio ambientales que se producen al realizar las diferentes acciones día a día dentro del instituto y así mismo tener un óptimo perfil tanto en la parte académica como en la medioambiental ante la localidad municipal.

- Se recomienda a la institución realizar periódicamente capacitaciones de educación ambiental a los alumnos, docentes, administrativos y empleados del aseo general, además de desarrollar los programas medioambientales propuestos con la finalidad de optimizar la calidad ambiental en los próximos años.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cantú Martínez, P. C. (Marzo de 2002). El deteerioro ambiental y el futuro de la humanidad. *Ingenierías, 14*, 6. Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/76600506.pdf

Cárdenas Rubiano, M., & Orjuela Sánchez, D. A. (2015). Planeación del Sistemma de Gestión Ambiental bajo los requisitos de la NTC ISO 14001:2015 para el colegio Tomás Carrasquilla. 99. Obtenido de https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3324/C%E1rdenasRub;jsessionid=25A9D2751FB70BD679505FFE3C5A4355?sequence=1

Córdoba Achury, O., & Castillo Rodríguez, Y. F. (2019). Implementación de un Sistema de Gestión Ambiental en la Institución Educativa Rural Niña del Carmen, sede La Provincia, Municipio El Paujil, Departamento del Caquetá. 109. Obtenido de https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/28013/%20farin.gomez.pdf;jsessionid=327410CEF68726A7790D59713076BF63.jvm1?sequence=3

Cruz Arévalo , Y. A., & Latorre Cañizares, K. K. (2015). El Sistema de Gestión Ambiental como estrategiai para integrar el proyecto ambiental escolar y el plan institucional de gestión ambiental en el colegio Jordán de Sajonia. 97. Obtenido de https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8571/TESIS.pdf?sequence=1

Dellavedova, M. G. (2010). Guía metodológica para la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. 39. Obtenido de https://blogs.ead.unlp.edu.ar/planeamientofau/files/2013/05/Ficha-N%C2%BA-17-Gu%C3%ADa-metodol%C3%B3gica-para-la-elaboraci%C3%B3n-de-una-EIA.pdf

Domínguez, R., León, M., Samaniego, J., & Sunkel, O. (2019). Recursos naturales, medio ambiente y sostenibilidad. 289. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44785/1/S1900378_es.pdf

Encinas Malagón, M. D. (2011). Medio Ambiente y contaminación. Principios básicos. 121. Obtenido de https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/16784/Medio%20Ambiente%20y%20Contaminaci%C3%B3n.%20Principios%20b%C3%A1sicos.pdf?sequence=6#:~:text=Se%20entiende%20por%20contaminaci%C3%B3n%20la,lo%20que%20ha%20sido%20contaminado.

Honerhoff, J. (15 de Julio de 2004). Gestión Ambiental en Empresas. 41. Obtenido de http://www.cegesti.org/agace/download/archivos/Panama/Gestion%20Ambiental%20CEGESTI.pdf

Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea. (2021). *Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea*. Obtenido de https://iefranciscoluceaslp.edu.co/

International Strategy for Disaster Reduction. (2015). Documento de apoyo Medio Ambiente. *International Recovery platform*, 38. Obtenido de https://eird.org/pr14/cd/documentos/espanol/Publicacionesrelevantes/Recuperacion/5-Med-Ambiente.pdf

Lopez Rodriguez, M. (2003). Elaboración e implementación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) del consorcio Lime Bogotá. 110. Obtenido de https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10027/u240091.pdf?sequence=1

MINAMBIENTE. (s.f.). Piensa un minuto antes de actuar: Gestión Integral de Residuos Solidos. 63. Obtenido de https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx

Naranjo Diaz, R. M. (2018). Diseño y elaboración de la estructura documental para la implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma NTC 14001 en la Universidad Autónoma de Occidente. 152. Obtenido de https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/6659/T04745.pdf?sequence=3&isAllowed=y

Norma Internacional ISO 14001. (2015). Sistemas de Gestión Ambiental - Requisitos con orientación para uso. 48. Obtenido de http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%2014001-2015%20Sistemas%20de%20Gestion%20Mabiental.pdf

Orellana, E., & González Víctor. (Mayo de 2020). Aspectos e impactos ambientales. 6. Obtenido de https://better.cl/wp-content/uploads/2020/05/NewsBetter-Aspectos-e-Impactos-Ambientales.pdf

Pereira Cetina, C. F. (2018). Formulación de un Sistema de Gestión Ambiental en la contraloría municipal de Tunja. 107. Obtenido de https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/3116/1/TGT_1671.pdf

PROALNET. (2022). *PROALNET.* Obtenido de https://proalnet.com/blog/34-el-ciclo-de-mejora-continua-pdca-phva/

Quintero Galvis, C. M., & Velandia Rodriguez , D. A. (2020). Planificación de un sistema de Gestión Ambiental para el colegio Mayor de Nuestra Señora de la ciudad de Manizales, Caldas. 87. Obtenido de https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/2798/6/Trabajo%20final%20de%20Cristian%20y%20Daniel.pdf

Quintero Galvis, C., & Velandia Rodriguez, D. A. (2020). Planificación de un sistema de gestión ambiental para el colegio Mayor de nuestra Señora de la ciudad de Manizales, Caldas. 87.

Rojas Rojas, G. K. (2019). Propuesta de la planificación del Sistema de Gestión Ambiental bajo la norma ISO NTC 14001-2015 para el jardín infantil Arbor Bella Suiza. 80. Obtenido de https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/24027/1/PROPUESTA%20DE%20LA%20PLANIFICACION%20DEL%20SISTEMA%20DE%20GESTION%20AMBIENTAL%20BAJO%20LA%20NORMA%20ISO%20NTC%2014001-2015%20P.pdf

Salas Vizcarra, D. H. (25 de Mayo de 2022). La gestión ambiental de las instituciones educativas en Latinoamérica y el Caribe 2015 - 2021: Una revisión sistmática. *Ciencia Latina*, 19. doi:https://doi.org/10.37811/ cl_rcm.v6i3.2366

Sánchez, J. (30 de Abril de 2019). *Deterioro ambiental: Definición, causas y consecuencias*. Obtenido de Ecología verde: https://www.ecologiaverde.com/deterioro-ambiental-definicion-causas-y-consecuencias-1393.html

Universidad Nacional de Colombia. (2011). Modelo de Sistema de Gestión Ambiental para formar universidades ambientalmente sosteniblles en Colombia. *Gestión y Ambiente*, 85.

Villada Camelo, J. (13 de Mayo de 2020). Sistema de Gestión Ambiental para el colegio los Almendros en Cali, Valle del Cauca. 149.

14. ANEXOS

A partir del anexo A al anexo I, se observan las diapositivas expuestas en las capacitaciones, junto a los registros fotográficos y sus listas de asistencia correspondientes.

Anexo A. Diapositivas de capacitación para el ahorro y uso eficiente de agua.

Anexo B. Registros fotográficos de capacitación de ahorro y uso eficiente del recurso hídrico.

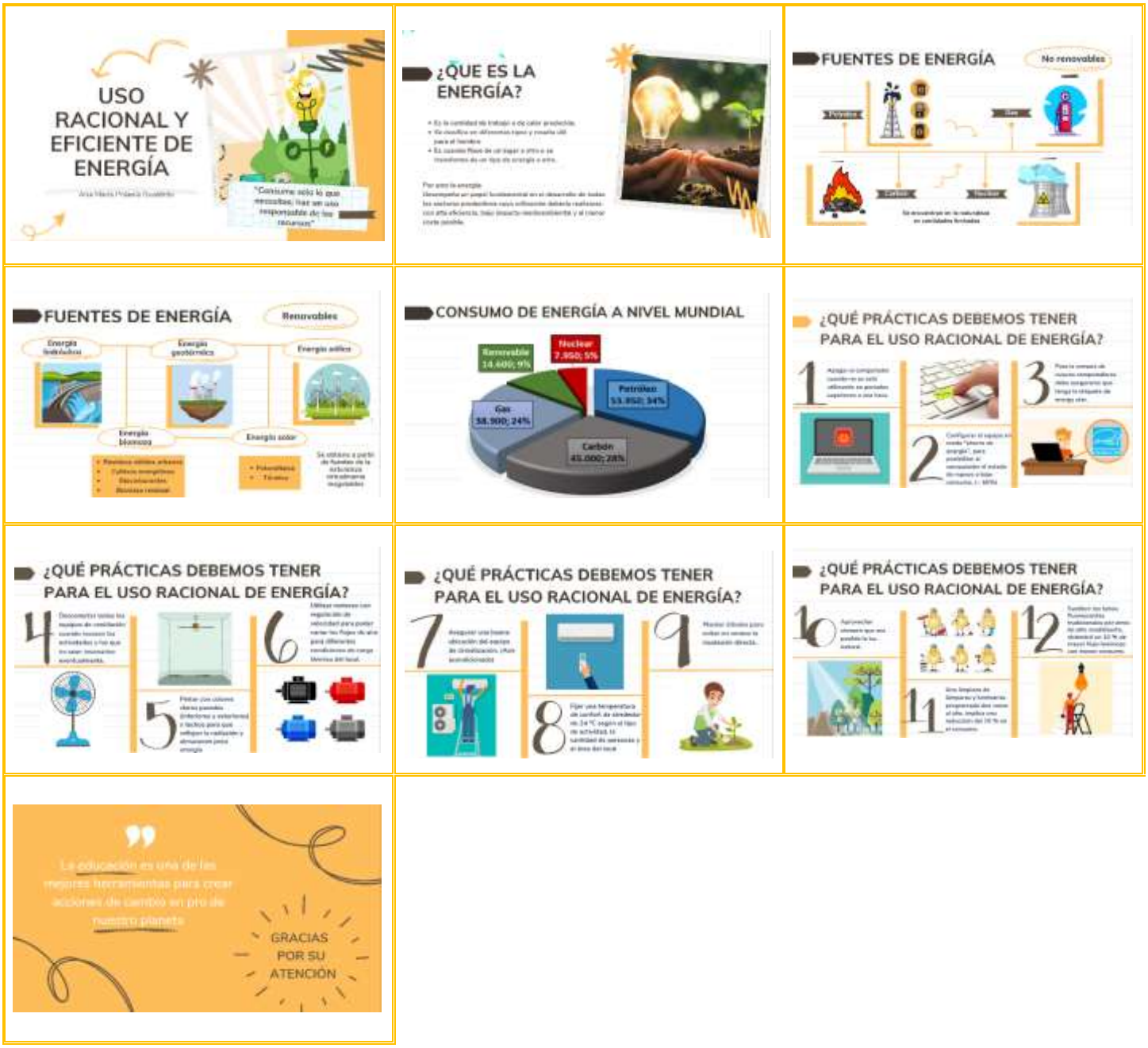
Anexo C. Lista de asistencia de capacitación de ahorro y uso eficiente de agua.

LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

RESPONSABLE: Ana María Polanía Gualdrón
TEMA: Ahorro y uso eficiente del agua
LUGAR: Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea

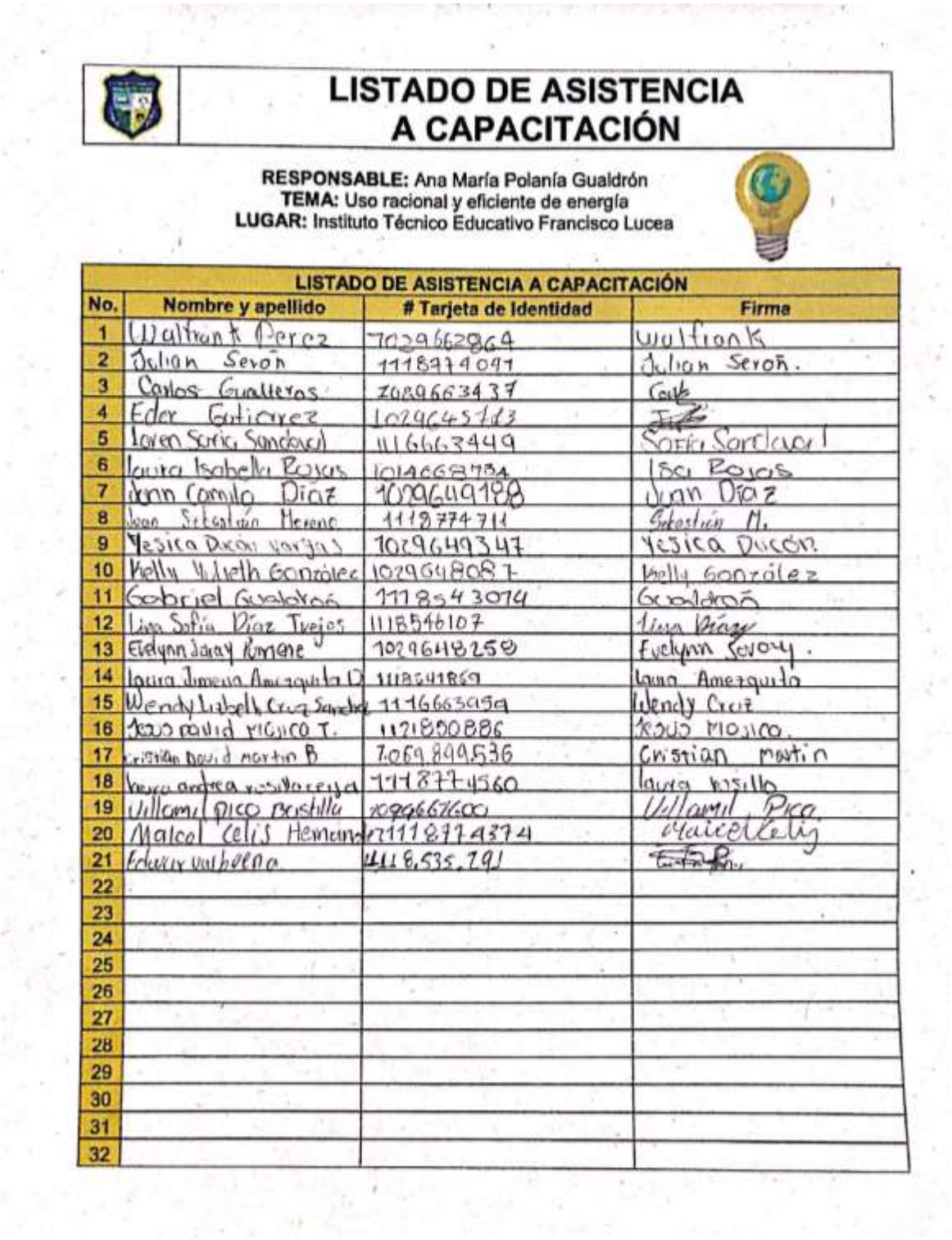
LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN			
No.	**Nombre y apellido**	**# Tarjeta de Identidad**	**Firma**
1	Edway Santiago		Santiago tc
2	Nicolas Alarcon	1118775558	Nicolas Alarcon tc
3	Maria del cielo S.	1118775536	Cielo Soler Barreto
4	Breiner		Gualdron Tobaco
5	Lady Vanessa S. A	1029667308	Salinas Alonso
6	Danna sofia T.V	1127141434	Danna Sofia
7	Karol Liceth Angel cabrera	1116666268	Karol liceth Angel
8	Luisa fernanda A.M	1096007702	Luisa fernanda A.
9	Adriana sofia A.		
10	Yohan Yadid M.Y	1118775268	
11	Gabriela Rojas F.	1118776520	Gabriela Rojas Forero.
12	Oscar Rodriguez	1118775352	Oscar Rodriguez L.
13	Luis Fernando Galeano		Luis Fernando Galeano
14	Angie Juliana Montañez	1029666613	Angie Juliana Montañez
15	Yolinn Feliphe R.	1024658092	Yolinn Feliphe
16	Samuel david P. G.	1116666498	Samuel david Peñaloza G.
17	Andres David L.	1118775548	Andres David L.
18	Kayner Jasdel Bedoya	1116665848	Kayner Jasdel
19	JEFFERSon Pidiache		mendoza pidiache
20	Maykol Leonardo	1116665723	Pinzón Balaguera
21	Yeison Sierra Pira	1118775432	Yeison Sierra Pira
22	Lucy Sogamoso	1118775458	Lucy Daniela J.
23	Miguel Angel T.M	1118775230	
24	Alex Felipe Hernandez	1118775467	Alex Felipe
25	Maylen castro 1.	1097981682	Maylen Castro
26	Tania Sofia Mateus		Tania Sofia Mateus
27	Samy Lorena Rojas	1118775584	Samy Lorena Rojas
28	Valeria Aguilar	1160413?2	Ana Aguilar
29	Jesmary Aparicio		
30	Jose Daniel P.		Jose Daniel Palacios M
31	coner Balaguera		coner
32			

Anexo D. Diapositivas de capacitación del uso racional y eficiente de energía.



Anexo E. Registro fotográfico de capacitación del uso racional y eficiente de energía.

Anexo F. Lista de asistencia de capacitación del uso racional y eficiente de energía.

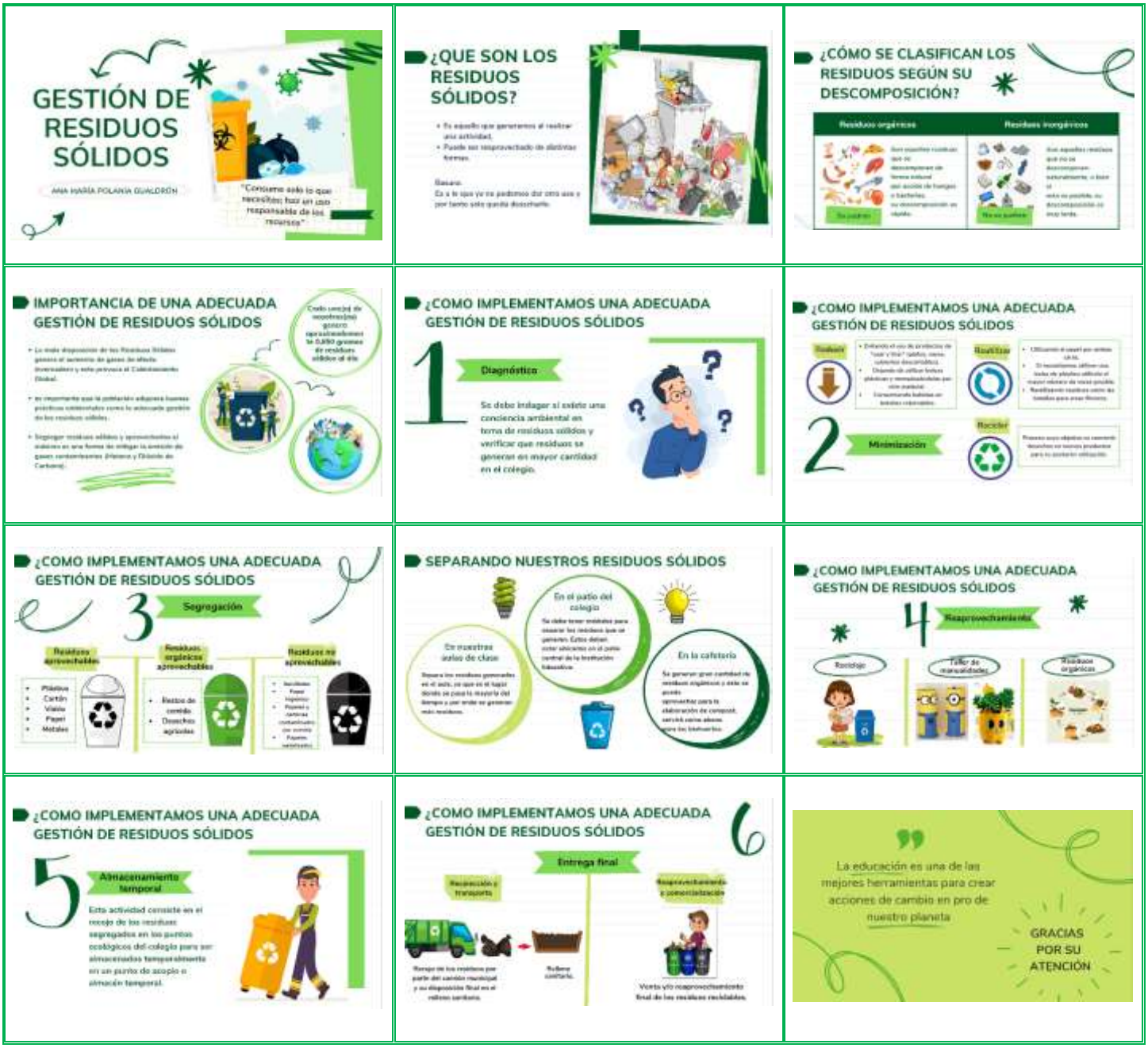


LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

RESPONSABLE: Ana María Polanía Gualdrón
TEMA: Uso racional y eficiente de energía
LUGAR: Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea

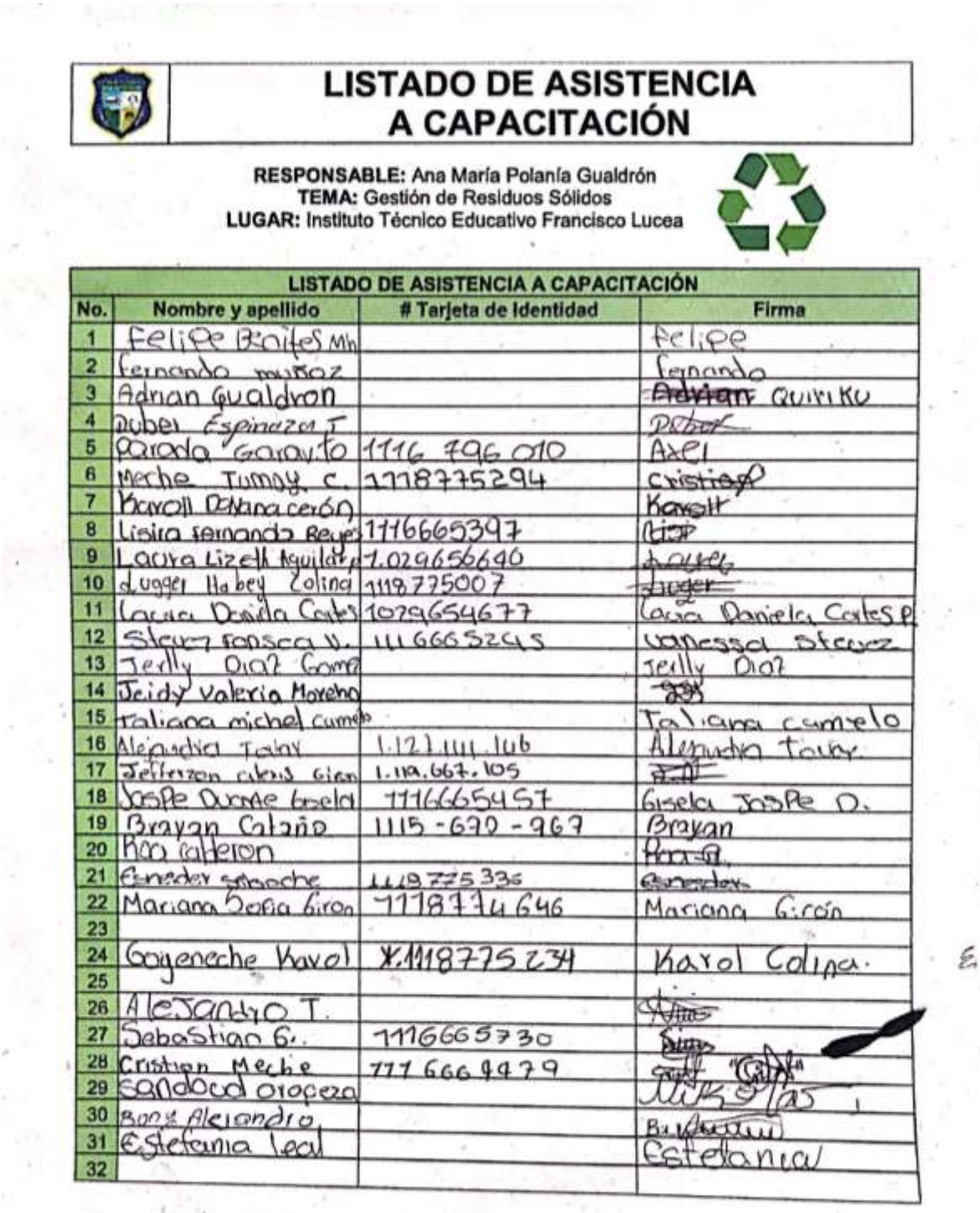
LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN			
No.	**Nombre y apellido**	**# Tarjeta de Identidad**	**Firma**
1	Wulfrank Perez	7029662864	Wulfrank
2	Julian Seron	1118974091	Julian Seroñ.
3	Carlos Gualteros	1089663437	Carl
4	Eder Gutierrez	1029645183	
5	Loren Sofia Sandoval	1116663449	Sofia Sandoval
6	Laura Isabella Rojas	1014668734	Isa Rojas
7	Juan Camilo Diaz	1098649188	Juan Diaz
8	Juan Sebastián Herrera	1118774711	Sebastián M.
9	Yesica Dussan Vargas	1029649347	Yesica Dussan
10	Kelly Yulieth Gonzalez	1029648087	Kelly Gonzalez
11	Gabriel Guataquirá	1118543074	Guataquirá
12	Lina Sofia Diaz Trejos	1118546107	Lina Diaz
13	Evelynn Javay Romero	1029648258	Evelynn Javay.
14	Laura Jimena Amezquita D	1118541869	Laura Amezquita
15	Wendy Lisbeth Cruz Sandoval	1116663959	Wendy Cruz
16	Jesus david rincon T.	1121800886	Jesus Rincon.
17	cristian david martin B	1069899536	Cristian martin
18	laura andrea rosillo reyes	1118774560	laura rosillo
19	Willamil pico castillo	1098667600	Willamil Pico
20	Maicol Celis Hernandez	1111877437	Maicol Celis
21	Eduar barbosa	1118.535.791	
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

Anexo G. Diapositivas de capacitación de la gestión de residuos sólidos.



Anexo H. Registro fotográfico de capacitación de la gestión de residuos sólidos.

Anexo I. Lista de asistencia de capacitación de la gestión de residuos sólidos.



LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN

RESPONSABLE: Ana María Polanía Gualdrón
TEMA: Gestión de Residuos Sólidos
LUGAR: Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea

LISTADO DE ASISTENCIA A CAPACITACIÓN			
No.	**Nombre y apellido**	**# Tarjeta de Identidad**	**Firma**
1	Felipe Builes Mh		felipe
2	fernando muñoz		fernando
3	Adrian Gualdron		Adrian Quiroz
4	Dubel Espinoza J		Dubel
5	Parada Garavito	1116 796 010	Axel
6	Meche Tumay. C.	1118775294	cristian
7	Karoll Pinzon cerón		Karoll
8	Lisira fernanda Reyes	1116665397	Lisi
9	Laura Lizeth Aguilar	1.029656640	Laura
10	Duggel Habey Colina	1118775007	Dugger
11	Laura Daniela Cortes	1079654677	Laura Daniela Cortes P.
12	Sierra fonseca v.	1116665245	Vanessa Sierra
13	Jeilly Diaz Gomez		Jeilly Diaz
14	Jeidy valeria Moreno		
15	Tatiana michel cumelo		Tatiana cumelo
16	Alejandra Tarazy	1.121.111.146	Alejandra Tarazy.
17	Jefferson alexis Giron	1.119.667.105	
18	Josefe Duarte Gisela	1116665457	Gisela Josefe D.
19	Brayan Calaño	1115-670-967	Brayan
20	Ana Catteron		Ana C.
21	Ernesto goyeneche	1119775335	Ernesto.
22	Mariana Sofia Giron	1118774646	Mariana Girón
23			
24	Goyeneche Karol	X.1118775234	Karol Colina.
25			
26	ALEJANDRO T.		
27	Sebastian G.	1116665730	
28	Cristian Meche	1116664479	
29	Sandoval oropeza		
30	Bony Alejandro		
31	Estefania leal		Estefania
32			

Anexo J. Manual del Sistema de Gestión ambiental

MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN EL INSTITUTO TÉCNICO EDUCATIVO FRANCISCO LUCEA

OBJETIVO DEL MANUAL

Ofrecer información clara y concisa a la comunidad Luceista acerca de la formulación de un Sistema de Gestión Ambiental, a través de matrices de procesos y de evaluación e identificación de aspectos ambientales, para posteriormente brindar ayuda por medio de programas los cuales se realizaron a partir de los aspectos significativos encontrados en las áreas de la institución: Consumo de energía eléctrica, consumo de agua y generación de residuos sólidos.

De acuerdo a lo anterior, se pretende mitigar, prevenir y controlar cada uno de los impactos ambientales ya mencionados con el fin de generar mayor conciencia en la comunidad educativa.

ALCANCE

La Institución Técnica Educativa Francisco Lucea, está ubicada en el municipio de San Luis de Palenque, Casanare. Esta institución se basa en el desarrollo de una educación integral e innovadora a través de competencias que permitan adquirir calidad en el ámbito moral, espiritual, intelectual y humano. Esta institución cuenta con educación básica secundaria, donde se brinda una formación técnica diversificada en tres modalidades: Contabilidad, Electrónica y electricidad las cuales se encuentras articuladas con el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.

El SGA fue diseñado para esta institución, con la finalidad de ser implementado para mejorar la calidad ambiental de toda la comunidad educativa.

GLOSARIO

- **Sistema de Gestión Ambiental (SGA):** De acuerdo a la Norma Internacional el objetivo de un SGA es facilitar a las organizaciones un marco de referencia para proteger el medio ambiente y responder a las alteraciones según las condiciones ambientales presentes en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

- **Medio ambiente:** Hace referencia al entorno en donde una organización opera, incluidos el agua, el aire, loso recursos naturales, el suelo la fauna, la flora, los seres humanos y sus interrelaciones. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

- **Aspecto ambiental:** Componente de las actividades, productos o servicios de una organización que interaccionan con el medio ambiente. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

- **Impacto ambiental:** Alteración que se presenta en el medio ambiente ya sea adverso o beneficioso, como efecto total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (Norma Internacional ISO 14001, 2015)

CARACTERIZACÓN DE LA EMPRESA

- **Nombre:** Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea.
- **Dirección:** Carrera 7 No. 3 – 17 Barrio Centro en el municipio de San Luis de Palenque - Casanare.
- **Nivel:** Educación formal.
- **Modalidad académica:** Secundaria.
- **Carácter:** Publico.
- **Actividad económica:** Prestación de servicios educativos.
- **Correo principal:** Iefranciscolucea@Sedcasanare.gov.co
- **Números de contacto:** (8)6370090 - 3112629670

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

POLÍTICA AMBIENTAL

El Instituto Técnico Educativo Francisco Lucea tiene un compromiso con el cuidado del medio ambiente, debido a la contaminación que se genera en las diferentes actividades realizadas día a día. Esta institución pretende fomentar una cultura ambiental tomando como base los lineamientos legales establecidos, con el fin de tener un enfoque basado en la mejora continua de los procesos ambientales. Para realizar esta política ambiental se desarrolla una serie de programas y proyectos ambientales de acuerdo a las metas y objetivos formulados.

Objetivos de la política ambiental

1. Reducir y optimizar el consumo de agua y energía eléctrica.

2. Implementar estrategias para la disposición final de residuos sólidos generados.

3. Realizar capacitaciones de educación ambiental a la comunidad estudiantil.

CAUSA – EFECTO DE ASPECTOS AMBIENTALES

Seguidamente se realizan los diagramas correspondientes a cada proceso para posteriormente especificar aspectos como la perdida y alteración del suelo y del cuerpo de agua, presión sobre el recurso energético, consumo de energía eléctrica, emisiones atmosféricas, residuos sólidos y descargas de agua producidas por las distintas zonas del colegio. Por otro lado se ejecuta la matriz de causa – efecto de cada proceso realizado y por último se desarrolla un matriz por el método Leopold para identificar los impactos ambientales generados.

A continuación, se encuentra un ejemplo de la matriz de identificación de aspectos ambientales en el proceso administrativo.

MATRIZ CAUSA – EFECTO DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES

PROCESO DE ADMINISTRACION	ACTIVIDAD	Pérdida y alteración del suelo	Alteración del cuerpo agua	Presión en el recurso energético	Consumo de agua	Generación de residuos solidos	Consumo de energía eléctrica	Pérdida de la cobertura vegetal	Afectación en el aire
	Elaboración de documentos	X		X		X	X		X
	Reuniones			X			X		
	Atención al cliente	X		X			X		
	Alimentación de empleados	X			X	X			X

Por medio de la matriz anterior, se identificaron aspectos ambientales como:

ASPECTOS AMBIENTALES DE ENTRADA

MATERIA PRIMA

Hace referencia a los insumos utilizados para la elaboración de alimentos, de documentos y de los útiles implementados por la comunidad educativa.

ENERGÍA

Es aquel recurso que es utilizado para el funcionamiento de equipos eléctricos y electrónicos, además de la iluminación de las diferentes áreas de la institución.

AGUA

Es aquel recurso necesario para la mayoría de actividades realizadas en la institución educativa.

ASPECTOS AMBIENTALES DE SALIDA

DESCARGAS AL AGUA

Al realizar actividades como el aseo general de la institución, el servicio de baños y la producción de alimentos se generan vertimiento de aguas residuales.

RESIDUOS SÓLIDOS

Al ejecutar todas las actividades de las diferentes áreas del colegio se generan residuos sólidos tanto aprovechables como no aprovechables.

EMISIONES ATMOSFÉRICAS

Las emisiones atmosféricas se presentan principalmente en el proceso de elaboración de alimentos

ANÁLISIS DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

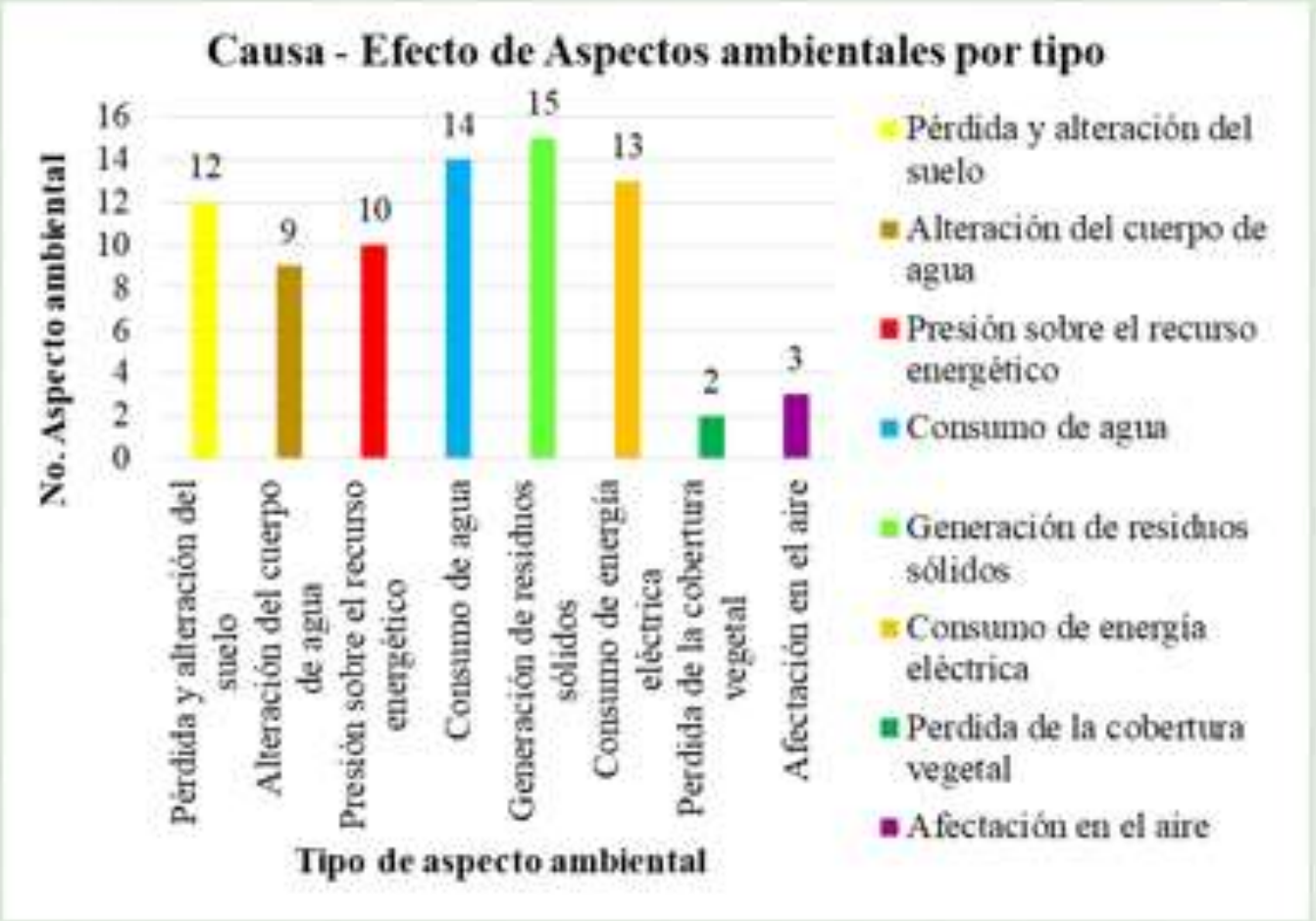
- **Diagrama de la matriz causa – efecto de aspectos ambientales por proceso**

A continuación, se presenta un diagrama de barras donde se especifica los aspectos ambientales por cada proceso realizado en la institución educativa.

Se encontró en la ilustración 12, se encontró un total de 89 aspectos ambientales en cada uno de los procesos ejecutados en la institución educativa, el área administrativa y la de procesos alimenticios representan (19) aspectos ambientales respectivamente, debido a que se ejecutan varias actividades como la realización de documentos y atención a la comunidad estudiantil. Seguido a esto en el proceso de aseo se generan (15) aspectos debido a que cubre todas las áreas del colegio. Por otro lado, el servicio de baños (10), Docencia (12), Mantenimiento de jardinería (11) y eventos culturales son los que presentan menor cantidad de aspectos ambientales, donde se destaca la generación de residuos sólidos.

- **Diagrama de causa – efecto de aspectos ambientales por tipo**

En la siguiente figura, se observa el diagrama de barras especificando cada uno de los aspectos ambientales por tipo a nivel general.



Se observa que la generación de residuos sólidos tiene (15) aspectos ambientales, seguido del uso de agua (14), la pérdida y alteración del suelo (12) y el consumo de energía eléctrica (13).

EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Luego de haber identificado los aspectos ambientales que se presentan en la institución educativa, se realizó una matriz para la evaluación de impactos ambientales por el método Leopold con su correspondiente valoración

A continuación, se presenta un ejemplo de la matriz de evaluación de impactos ambientales correspondiente al proceso administrativo dentro del instituto.

MATRIZ EVALUACIÓN DE ASPECTOS AMBIENTALES

PROCESO ADMINISTRATIVO		ACTIVIDADES	IMPACTOS AMBIENTALES									
			IA 1	IA 2	IA 3	IA 4	IA 5	IA 6	IA 7	Σ POSITIVAS	Σ NEGATIVAS	Σ TOTAL
			Alteración en el suelo	Contaminación hídrica	Presión sobre el recurso energético	Alteración de la composición atmosférica	Generación de residuos solidos	Reciclaje	Pérdida de cobertura vegetal			
	A1	Elaboración de documentos	-3		-24		-18	+10		1	3	-35
	A2	Reuniones			-18					0	1	-18
	A3	Atención al cliente			-22					0	1	-22
	A4	Alimentación de empleados	-4				-18	+8		1	2	-30
	Σ POSITIVAS		0		0		0	2		2	7	-125
	Σ NEGATIVAS		2		3		2	0		7	-125	
	Σ TOTAL		-7		-64		-36	+18		-125		

A continuación, se presenta la tabla correspondiente al rango, grado de significancia y color correspondiente a cada aspecto:

VALORACION DE IMPACTOS	
IMPACTO BAJO	1 - 30
IMPACTO MEDIO	31 - 61
IMPACTO SEVERO	62 - 92
IMPACTO CRITICO	> 93

De acuerdo a los resultados obtenidos en la matriz EAA, se presentaron tres aspectos ambientales MUY SIGNIFICATIVOS:

CONSUMO DE AGUA

CONSUMO DE ENERGIA

GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo a los impactos ambientales encontrados como CRÌTICOS, se realizaron tres programas ambientales, cada uno con objetivos, actividades a realizar, presupuesto y recursos necesarios para con el fin de mitigar, prevenir y controlar los impactos generados en la institución educativa.

ANÁLISIS DE EVALUACIÓN DE ASPECTOS

- **Valoración de impactos ambientales evaluados:** A continuación, se presenta el diagrama circular donde se observa la valoración de los impactos ambientales evaluados.

Se encontró un 28% de IMPACTOS BAJOS, 27% de IMPACTOS MEDIOS, el 24% de IMPACTOS SEVEROS y el 21% de IMPACTOS CRÍTICOS.

Seguidamente se indica la tabla de la totalidad de impactos ambientales que se evaluaron por el método leopold, cada uno con su respectiva valoración; con un total de 10 para el impacto bajo y medio, 9 para el impacto severo y por ultimo 8 para los impactos críticos.

VALORACION DE IMPACTOS	
IMPACTO BAJO	10
IMPACTO MEDIO	10
IMPACTO SEVERO	9
IMPACTO CRITICO	8

- **Impactos ambientales Críticos:** A continuación, se observa el diagrama de barras correspondiente a los impactos ambientales críticos.

Se detectaron tres impactos medioambientales como CRITICOS: Presión sobre el recurso energético (2), debido a que en la mayoría de actividades se consume energía, bien sea para la iluminación o para los dispositivos eléctricos; la generación de residuos sólidos (4), siendo el impacto más elevado ya que es una acción muy habitual y por último la contaminación en la fuente hídrica, ya que se utiliza agua en distintas acciones del instituto.

PROGRAMAS AMBIENTALES

A continuación se observan los programas ambientales correspondientes a los aspectos ambientales MUY SIGNIFICATVOS.

- **Programa de ahorro y uso eficiente de agua.**

PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

OBJETO	Reducir y optimizar el consumo del recurso hídrico en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucero mediante capacitaciones de educación ambiental y ejecución de sistemas ahorradores.	
IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR	• Disminución del recurso hídrico. • Pérdida de los recursos naturales.	
ACTIVIDADES	1. Dar inicio al programa. 2. Identificar las áreas que requieren mantenimiento para ahorro de agua. 3. Remplazar llaves convencionales por tecnología ahorrativa. 4. Capacitación de educación ambiental sobre el uso eficiente del recurso hídrico a la comunidad Luceista. 5. Analizar los resultados obtenidos. 6. Tomar medidas para una mejora continua.	
RECURSOS	Humanos	• Ingeniera ambiental • Tecnólogo de construcción
	Físicos	Plantel (Instituto Técnico Educativo Francisco Lucero) Equipos de instalación Equipamiento de seguridad Herramientas tecnológicas Insumos de papelería
	Materia prima	Capacitaciones: Computador, papel periódico, marcadores, esfero y hojas de papel. Mantenimiento: Llave con temporizador
	Responsables	• Ingeniero ambiental • Técnico de construcción

CRONOGRAMA DE ACTIVIADES 2022 -2023: EJECUCION DEL PROGRAMA

Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero
1. Actividad	X			
2. Actividad	X			
3. Actividad		X		

4. Actividad			X	
5. Actividad				X
6. Actividad				X
PRESUPUESTO	**MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS**			
	Definición	Unidad	Precio x unidad	Precio total
	Papel periódico	25	$ 500	$ 12.500
	Marcadores y esferos	20	$ 3.000	$ 60.000
	Llave con temporizador	18	$ 140.000	$ 2.520.000
	Equipo de seguridad	1	$ 500.000	$ 500.000
	PERSONAL			
	Descripción	Precio del proyecto		
	Ingeniera Ambiental	$ 1.600.000		
	Tecnólogo de construcción	$ 1.200.000		
	Inversión final	**$ 5.892.500**		
INDICADOR	$\frac{\text{Consumo de agua del mes actual}}{\text{Consumo de agua del mes anterior}} * 100$ Para realizar esta acción, se toma la información respecto al consumo del recurso hídrico mes a mes de acuerdo al recibo del servicio público, con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto al uso eficiente de agua para posteriormente hacer un análisis de los resultados.			
CONTROL	Se deberá llevar a cabo un acompañamiento y monitoreo continuo de las actividades que se van a realizar por parte del ingeniero ambiental, además de socializar los indicadores obtenidos.			

PROGRAMA DE USO RACIONAL Y EFICIENTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

OBJETO	Disminuir y optimizar el uso de energía eléctrica en el Instituto Técnico Educativo Francisco Luces mediante capacitaciones de educación ambiental y ejecución de sistemas ahorrativos.	
IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR	• Presión en el recurso energético. • Pérdida de recursos naturales.	
ACTIVIDADES	7. Dar inicio al programa. 8. Identificar las áreas que requieren mantenimiento en la instalación de iluminarias y circuitos eléctricos. 9. Remplazar bombillos convencionales por lámparas LED de bajo consumo. 10. Capacitación de educación ambiental sobre el uso racional de energía a la comunidad Luceista. 11. Analizar los resultados obtenidos. 12. Tomar medidas para una mejora continua.	
RECURSOS	Humanos	• Ingeniero ambiental • Técnico electricista
	Físicos	Planta física (Institución Educativa Francisco Luces) Equipos de instalación Equipamiento de seguridad Material de instalación y bombillas Insumos de papelería
	Materia prima	Capacitaciones: Computador, papel periódico, marcadores, esfero y hojas de papel. Mantenimiento: Luminarias Led y elementos de circuito eléctrico.
	Responsables	• Ingeniero ambiental • Tecnólogo electricista

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2022 -2023: EJECUCION DEL PROGRAMA

Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero
1. Actividad	X			
2. Actividad	X			
3. Actividad		X		

4. Actividad			X	
5. Actividad				X
13. Actividad				X

PRESUPUESTO	**MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS**			
	Definición	Unidad	Precio x Unidad	Precio Total
	Papel periódico	25	$ 500	$ 12.500
	Marcadores y esferos	20	$ 3.000	$ 60.000
	Luminarias LED	65	$ 35.000	$ 2.275.000
	Cableado y elementos de circuito eléctrico x rollo	4	$ 20.000	$ 80.000
	Equipo de seguridad	1	$ 500.000	$ 500.000
	PERSONAL			
	Definición	Precio del proyecto		
	Ingeniera Ambiental	$ 1.600.000		
	Tecnólogo electricista	$ 1.100.000		
	Inversión total	**$ 5.627.500**		
INDICADOR	$\frac{\text{Consumo de energía eléctrica del mes actual}}{\text{Consumo de energía eléctrica del mes anterior}} * 100$ Para realizar esta acción, se toman los datos del gasto de energía eléctrica mes a mes de acuerdo al recibo del servicio público, con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto al uso eficiente de energía para posteriormente hacer un análisis de los resultados.			
CONTROL	Se deberá llevar a cabo un acompañamiento y monitoreo continuo de las actividades que se van a realizar por parte del ingeniero ambiental, además de socializar los indicadores obtenidos.			

Programa de Gestión de residuos sólidos

<table>
<tr><td colspan="3"> PROGRAMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS </td></tr>
<tr><td>OBJETO</td><td colspan="2">Reducir la disposición final de los desechos sólidos generados en el Instituto Técnico Educativo Francisco Lucena, mediante capacitaciones de educación ambiental que permita la disminución de impactos medioambientales.</td></tr>
<tr><td>IMPACTOS AMBIENTALES A MINIMIZAR</td><td colspan="2">• Alteración de las propiedades del suelo
• Pérdida de recursos naturales.
• Contaminación atmosférica.</td></tr>
<tr><td>ACTIVIDADES</td><td colspan="2">7. Dar inicio al programa de gestión de residuos sólidos.
8. Capacitación de educación ambiental sobre la gestión de residuos sólidos generados por la comunidad Lucerista.
9. Implementación de contenedores de residuos en las distintas áreas de la institución educativa.
10. Poner en marcha un plan para el comercio de materiales aprovechables (Cartón, papel, plásticos).
11. Analizar los resultados obtenidos.
12. Tomar medidas para una mejora continua.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">RECURSOS</td><td>Humanos</td><td>• Ingeniero ambiental.
• Docentes del área de ciencias naturales.</td></tr>
<tr><td>Físicos</td><td>Planta física (Institución Educativa Francisco Lucena)
Insumos de papelería</td></tr>
<tr><td>Materia prima</td><td>Capacitaciones: Computador, papel periódico, marcadores, esfero.
Puntos ecológicos.</td></tr>
<tr><td>Responsables</td><td>• Ingeniero ambiental
• Docentes del área de ciencias naturales</td></tr>
</table>

CRONOGRAMA DE ACTIVIADES 2022 -2023: EJECUCION DEL PROGRAMA

Actividades	Septiembre	Octubre	Noviembre	Enero
1. Actividad	X			
2. Actividad		X		
3. Actividad			X	

4. Actividad			X	
5.Actividad				X
6. Actividad				X
PRESUPUESTO	**MATERIA PRIMA Y SUMINISTROS**			
	Definición	Unidad	Precio x Unidad	Precio Total
	Papel periódico	25	$ 500	$ 12.500
	Marcadores y esferos	20	$ 3.000	$ 60.000
	Puntos ecológicos	6	$ 120.000	$ 720.000
	PERSONAL			
	Definición	Precio para el proyecto		
	Ingeniera Ambiental	$ 1.500.000		
	Inversión total	**$ 2.292.500**		
INDICADORES DE GESTIÓN	$\frac{\text{Número de residuos sólidos producidos}}{\text{Número de residuos sólidos reciclados}} * 100$ Para ejecutar esta acción, se toman los datos de la cobranza por la recolección de residuos mes a mes de acuerdo a la factura de EAS, con el fin de ver el comportamiento que tiene la institución con respecto a la gestión de residuos sólidos para posteriormente hacer un análisis de los resultados.			
MONITOREO	Se deberá llevar a cabo un acompañamiento y monitoreo continuo de las actividades que se van a realizar por parte del ingeniero ambiental, además de socializar los indicadores obtenidos.			

TOMA DE CONCIENCIA

La institución debe:

- En cuanto a la política ambiental, tener conocimiento acerca de su existencia, su función y su propósito para el logro de los compromisos, donde se incorpore como su trabajo puede alterar a la capacidad de esta organización para cumplir sus requisitos legales y otros requisitos.

- Percatarse de sus aspectos ambientales significativos y también los impactos ambientales para llevar a cabo las estrategias para prevenir y mitigar cada uno de los ya mencionados.

- Las implicaciones de no remediar los requisitos del sistema de gestión ambiental, donde se incluya el incumplimiento de cada uno de los requisitos legales y otros requisitos de este plantel educativo.

COMUNICACIÓN

Por medio de la comunicación, la institución debe:

- Conceptuar acerca de la estructura organizacional interna para consolidar la comunicación con las funciones y niveles más apropiados.
- Suministrar y adquirir información adecuada para su sistema de gestión ambiental, donde se incluya información asociada con sus aspectos ambientales significativos, los requisitos legales y otros requisitos, el desempeño ambiental y las recomendaciones para la mejora continua.

La comunicación debería:

- Ser transparente, esto quiere decir que esta organización este abierta a informar acerca del origen sobre la información presentada.
- Ser veraz y que no se dirija al engaño a quienes ponen su confianza en la información presentada.
- Ser apropiada, de tal forma que la información satisfaga los requisitos de las partes.
- No suprimir información relevante.
- Estar apoyada en hechos, ser fiable y exacta.
- Ser accesible para cada una de las partes interesadas.

PREPARACIÓN Y RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS

La institución debe:

- Tener métodos apropiados para responder a una emergencia.
- Acciones para prevenir impactos ambientales.
- Tener proceso de comunicación externa e interna.
- Considerar acciones de mitigación para todo tipo de emergencias.
- Realizar simulacros periódicamente de respuestas ante emergencias.
- Tener una lista sobre los servicios de emergencia que presenta.
- Ejecutar rutas de evacuación y puntos de encuentro.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

- **Generalidades**

La institución debe asegurarse de:

- El cronograma de seguimiento de los resultados evaluados.
- Los resultados son realizables y medibles.
- Informar a la institución sobre el análisis y evaluación.

- **Evaluación de cumplimiento**

La institución debe:

- Determinar la evaluación de cumplimiento.
- Tener los requisitos legales.
- Evaluar el cumplimento de las acciones.

MEJORA

- **Generalidades**

La institución debe:

Poseer resultados de análisis y un balance de desempeño ambiental, una evaluación de las auditorías internas, del cumplimiento y de la revisión por la dirección de toma de acciones.

La mejora continua debe tener:

- Innovación.
- Acción correctiva.
- Cambio abrupto.
- Reorganización.

- **No conformidad y acción correctiva**

El propósito de un SGA es:

Actuar de manera preventiva, para tener un entorno ambientalmente sano a través de actividades estratégicas.

- **Mejora continua**

La institución determina:

- El alcance.
- El ritmo.
- Los de tiempos de las acciones de la mejora continua.

Al formular un Sistema de Gestión Ambiental, se mejora el desempeño en las diferentes áreas expuestas en el sistema, en este caso la Institución Educativa Francisco Lucea.