



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”
Facultad de Ciencias e Ingenierías
Departamento de Biología

Seminario de Graduación para optar al título de Licenciados en Gerencia Ambiental y de los Recursos Naturales.

Auditoría Ambiental en el Centro Escolar Gabriela Mistral Distrito V, en el período comprendido entre Junio y Agosto del año 2021.

Autores: Br. Gutiérrez Gutiérrez Jaime Alonso

Br. López Darce Kerlyng Arieth

Tutor: MSc. Alba González Sequeira

Asesor Metodológico: MSc. Gena del Carmen Abarca

Managua, Nicaragua,

Diciembre, 2021.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

CARTA AVAL DEL TUTOR

Por medio de la presente hago constar, que luego de haber acompañado en las diferentes fases del proceso de elaboración de Seminario de graduación con el tema Auditoría ambiental en el Centro Escolar Gabriela Mistral distrito V, en el período comprendido entre Junio y Agosto del año 2021.

Realizada por el estudiante:

Jaime Alonso Gutiérrez Gutiérrez

Carnet No. 14046761

Kerlyng Arieth López Darce

Carnet No. 14042427

Estimo que reúne los requisitos académicos y científicos conforme lo establecido en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil, Modalidades de Graduación de la UNAN-Managua. Aprobado en mayo del 2017. Cumpliendo con el articulado; Art. 43 así como también con el artículo 45 de la Normativa para las Modalidades de Graduación como Formas de Culminación de los Estudios. Plan de estudios 2013.

Como consecuencia, el mismo está en condiciones para ser presentado en acto de defensa, cuando se estime conveniente.

Se extiende la presente a los 06 días del mes de diciembre 2021, en la ciudad de Managua, Nicaragua.

MSc. Alba González Sequeira

Tutor

¡A la Libertad por la Universidad!

I. Introducción	1
II. Antecedentes	2
III. Justificación	4
IV. Objetivos	5
General	5
Específicos	5
V. Marco Teórico	6
5.1 Propuesta de definición de Auditoria ambiental	6
5.2 Tipos de auditoría ambiental	7
5.3 Objetivos de realizar una ecoauditoría	8
5.4 Significado de Ecoauditoría en un centro educativo	8
5.5 Aspectos importantes a abordar en una Ecoauditoría	9
5.6 Beneficios de una ecoauditoría	9
5.7 Directrices para aplicación de una auditoría ambiental	10
5.7.1 Fase de planeación	10
5.7.2 Fase de ejecución	10
5.7.3 Fase del informe	11
6. Marco conceptual	12
7. Marco Legal Ambiental	14
8. Criterios de evaluación	15
8.1 Agua potable	15
8.2 Contaminación acústica	18
VI. Preguntas directrices	20
VII. Diseño metodológico	21
7.1. Tipo de estudio	21
7.2 Área de estudio	21
7.2.1 Macrolocalización	22
7.2.2 Microlocalización	22
7.3 Población y muestra	23

7.4 Operacionalización de variables	24
7.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
VIII. Análisis y resultados	27
8.1. Línea base sobre la actividad ambiental en el Centro Escolar Gabriela Mistral	27
8.1.1 Agua potable	27
8.1.2 Consumo de energía eléctrica	29
8.1.3 Residuos sólidos	30
8.1.4 Contaminación acústica	35
8.1.5 Infraestructura	38
8.1.6 Instrumentos legales	40
8.2 Plan ambiental para Centro Escolar Gabriela Mistral	42
8.3 Programa de Educación Ambiental	42
IX Conclusiones	43
X Recomendaciones	44
XI Bibliografía	45
XII Anexos	47
8. 2 Plan ambiental para Centro Escolar Gabriela Mistral	62
8.3 Programa de Educación Ambiental	64

I. Introducción

La auditoría ambiental es un mecanismo sistemático y documentado con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, legales y sociales fijados en el Instrumento de Evaluación Ambiental aprobado por el MARN, determinando los criterios para garantizar su cumplimiento, fuentes de contaminación y los riesgos que estén provocando daño ambiental, siendo de manera periódica como parte de la mejora continua para asegurar el desempeño ambiental de cada obra, proyecto, industria o actividad, y de esta manera establecer las medidas preventivas y en sus casos correctivas necesarias". (Toledo, 2016).

A pesar que las auditorías ambientales han sido creadas para organizaciones, empresas o industrias, la realización de una auditoría escolar genera reflexión por parte de todos los miembros del centro de estudio sobre sus prácticas ambientales más habituales, generando así una sensibilización individual y colectiva de quienes participan en ella, así mismo, los participantes crean soluciones ajustadas a los problemas ambientales que atraviesa la comunidad educativa.

El Centro Escolar Gabriela Mistral ubicado en el distrito V de Managua, es un centro educativo público que atiende a niños desde educación inicial hasta educación secundaria, específicamente hasta noveno grado. Hasta la fecha es la primera auditoría ambiental que les realizan.

El interés por parte de la dirección y docentes sobre gestión ambiental nos permite elaborar una auditoría ambiental con el fin de incidir de manera positiva en la protección del medio ambiente y minimizar los riesgos para la salud humana en el centro escolar, diseñar un plan ambiental que fortalezca las buenas prácticas en el centro escolar y minimizar los riesgos tanto para los alumnos, padres y docentes.

II. Antecedentes

En Nicaragua han sido pocos los centros educativos a los cuales se les ha realizado una auditoría ambiental. Una muestra de ello son las auditorías ambientales realizadas por estudiantes del departamento de biología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Para hacer referencia del trabajo realizado citamos las siguientes auditorías:

- ❖ “Ecoauditoría en Colegios Adventistas de Managua durante el primer semestre del año 2019” elaborada por el estudiante Oscar Ricardo Villegas Mena. (Mena, 2019)
- ❖ “Auditoría escolar en el Instituto Nacional de Ticuantepe del año 2015” elaborado por las alumnas Yesenia del Socorro Calero Ríos y Brenda Arelis García Cruz. (Yesenia del Socorro Calero Ríos, 2015).

Cabe recalcar que en el departamento de biología se han realizado aproximadamente quince auditorías ambientales escolares.

En este caso la auditoría ambiental se realizó al Centro Escolar Gabriela Mistral, ubicado en el barrio Grenada distrito V, del Hospital Manolo Morales 5 cuadras al sur 1 cuadra al oeste, 1 cuadra al sur. Es una escuela pública sin fines de lucro, fundada en el año 2000 por Plan Internacional en Nicaragua, la autorización de la Alcaldía y el Ministerio de Educación (MINED).

Gracias a las gestiones de un grupo de líderes comunitarios, dos años atrás los estudiantes eran atendidos en casas modulares (módulos), por dos docentes nombrados por el Ministerio de Educación que impartían primero y segundo grado y tres educadoras de pre escolar comunitario que atendían la modalidad de preescolar comunitario. (Ríos, Plan de Seguridad Escolar del Gabriela Mistral, 2019)

En junio del año 2000, se inauguraron las dos primeras aulas, dos baños y la malla perimetral, para atender la población estudiantil de preescolar comunitario y primero y segundo grado, nombrando el centro con el nombre de Gabriela Mistral en homenaje a esa gran mujer que se destacó como poetisa, maestra y diplomática chilena.

En el año 2001 se construyeron tres aulas más y dos baños, por el mismo organismo no gubernamental, esto es debido al crecimiento de la población escolar.

En el año 2005 el Centro Escolar Autónomo Salvador Mendieta asume la administración.

En el año 2006 la embajada de Chile ejecutó proyectos de pintura del edificio, abanicos de techo, construcción de la tarima, adoquinamiento de la plaza cívica, reemplazo del sistema eléctrico, instalación de juegos infantiles y cambio de mobiliario para docentes. Esto le dio nueva imagen y categoría al centro escolar. Lo que generó un aumento de matrícula estudiantil.

En el año 2008 el MINED construyó dos aulas desmontables y en el 2009 cuatro aulas prefabricadas. En el año 2010 la ONG COMPAÑEROS construyó un aula para preescolar. En el 2011 este mismo ONG construyó una Biblioteca Escolar.

En el 2012 construyó la ONG COMPAÑEROS Y BE TWO GOLD el muro Perimetral. En el año 2016 nuevamente la embajada Chile – MINED, desarrolla proyectos de mantenimiento eléctrico y agua potable, cielo raso de cinco aulas, la construcción de dos baños y un urinario e instalación de un tanque de 5000 litros de agua potable.

Actualmente el centro escolar tiene una población estudiantil de 698 estudiantes en las modalidades de preescolar comunitario, formal y primaria regular y cuenta con una fuerza laboral de 20 docentes y tres personas administrativas.

III. Justificación

Elaborar una auditoría ambiental con el fin de incidir de manera positiva en la protección del medio ambiente y minimizar los riesgos para la salud humana, seguido de un Plan Ambiental y un Plan de Educación ambiental dirigido a los maestros del centro educativo.

Esta información será útil para que la dirección y maestros del centro educativo Gabriela Mistral puedan tomar decisiones y acciones que minimicen los riesgos y favorezcan a un ambiente controlado, tanto para los estudiantes, padres de familia, docentes y personal administrativo. La importancia de esta investigación radica en el cumplimiento de las leyes de gestión ambiental y aportar conocimiento a los maestros en materia de gestión ambiental que pueda ser trasladada a los estudiantes.

IV. Objetivos

General:

Elaborar una auditoría ambiental con el fin de incidir de manera positiva en la protección del medio ambiente y minimizar los riesgos para la salud humana, en el Centro Escolar Gabriela Mistral distrito V, en el período comprendido entre Junio y Agosto del año 2021.

Específicos:

- ❖ Elaborar una línea base sobre la actividad ambiental en el centro escolar Gabriela Mistral que permita verificar el cumplimiento de las leyes de gestión ambiental.
- ❖ Diseñar un Plan Ambiental que fortalezca las buenas prácticas en el centro escolar y minimice los riesgos tanto para los alumnos, padres y docentes.
- ❖ Realizar un Plan de Educación Ambiental dirigido a los maestros del centro escolar Gabriela Mistral con el fin de que los conocimientos adquiridos sean remitidos a los estudiantes.

V. Marco Teórico

Para abordar la temática se han sustraído las siguientes definiciones:

En la ISO 1401 2015 se define auditoría por Proceso (3.3.5) sistemático, independiente y documentado para obtener evidencia de auditoría y evaluarla objetivamente para determinar en qué medida se cumplen los criterios de auditoría (ISO, s.f.).

Seguido de la definición establece cuatro notas, en la cuarta aclara a qué se refiere con “Evidencia de auditoría” consiste en registros, declaraciones de hechos u otra información que es relevante para los criterios de auditoría y es verificable; y “criterios de auditoría” son el conjunto de políticas, procedimientos o requisitos (3.2.8) utilizados como referencia con los que se compara la evidencia de auditoría, según se define en ISO 19011: 2011, 3.3 y 3.2 respectivamente.

5.1 Propuesta de definición de Auditoría ambiental

En la Universidad de San Carlos Guatemala, se elaboró un Manual de procedimientos de Auditorías Ambientales de Cumplimiento, como parte del fortalecimiento de los Instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental en Guatemala. El autor, Arquitecto Otoniel Barrios Toledo, propone la siguiente definición para Auditoría Ambiental: “Mecanismo sistemático y documentado con el fin de verificar el cumplimiento de los compromisos ambientales, legales y sociales fijados en el Instrumento de Evaluación Ambiental aprobado por el MARN, determinando los criterios para garantizar su cumplimiento, fuentes de contaminación y los riesgos que estén provocando daño ambiental, siendo de manera periódica como parte de la mejora continua para asegurar el desempeño ambiental de cada obra, proyecto, industria o actividad, y de esta manera establecer las medidas preventivas y en sus casos correctivas necesarias”. (Toledo, 2016).

5.2 Tipos de auditoría ambiental

- ❖ **Auditoría Ambiental Externa:** La realiza un equipo de auditores orgánicamente desvinculados de la empresa e independientes de ésta. Este tipo de auditoría permite una mayor objetividad de los resultados.
- ❖ **Auditoría Ambiental Interna:** En este caso, el equipo auditor forma parte de la empresa auditada. Permite establecer un sistema de control ambiental interno a menor costo, pero sacrificando objetividad.
- ❖ **Auditoría Preliminar o de Diagnóstico:** Identificación preliminar de los principales aspectos e impactos ambientales y las correspondientes medidas de mejoramiento y mitigación pertinentes. Es el primer paso para establecer un plan de mejoramiento ambiental y un sistema de gestión ambiental.
- ❖ **Auditoría de Cumplimiento Legal:** Verifica si la empresa cumple con la legislación ambiental vigente y acuerdos formales que limiten la magnitud de las descargas al ambiente. Es el tipo más frecuente de auditoría ambiental.
- ❖ **Auditoría de un Sistema de Gestión Ambiental:** Evalúa el sistema de gestión ambiental existente en una empresa. Incluye la verificación del cumplimiento de los procedimientos de gestión ambiental, su relevancia y efectividad.
- ❖ **Auditoría de Riesgos Ambientales:** Identifica los riesgos potenciales en los procesos y procedimientos de la empresa. Los accidentes causan grandes impactos ambientales, pérdidas económicas, y daños a las instalaciones y a las personas, por lo que su prevención es muy rentable para toda empresa.
- ❖ **Auditorías de Residuos:** Identifica y cuantifica las diferentes líneas residuales, evalúa las prácticas y procedimientos para su manejo y control, y estima los costos asociados a éstos. Busca opciones para reducir la generación de residuos en su fuente misma, prevenir su generación y llevar a cabo una mejor gestión de éstos.
- ❖ **Auditoría de Procesos:** Verifica los niveles de eficiencia con que operan los procesos de interés. Implica cuantificar los flujos de materia y energía, así como la eficiencia y estabilidad operacional. Cubre aspectos comunes a una auditoría ambiental clásica.

- ❖ **Auditoría Energética:** Evalúa la eficiencia de utilización de los recursos energéticos de la empresa, compara con la eficiencia teórica e identifica potenciales mejoras en dichos sistemas. Implica controlar los procedimientos empleados para identificar y cuantificar el uso de los recursos energéticos.

5.3 Objetivos de realizar una ecoauditoría

El objetivo general de la auditoría ambiental es ayudar a proteger el medio ambiente y minimizar los riesgos para la salud humana. Claramente, la auditoración por sí sola no logrará este objetivo, es una herramienta de gestión (Decología info, s.f.).

Por lo tanto, los objetivos clave de una auditoría ambiental son:

- ❖ Determinar qué tan bien están funcionando los sistemas y equipos de gestión ambiental
- ❖ Verificar el cumplimiento con las leyes y regulaciones nacionales, locales u otras relevantes
- ❖ Minimizar la exposición humana a los riesgos de los problemas ambientales, de salud y de seguridad.

5.4 Significado de Ecoauditoría en un centro educativo.

El autor Julián M^a Cano Villanueva en su informe para la revista Eureka sobre auditoria en un centro educativo, explica que se trata de un proceso que evalúa la calidad medioambiental de un centro escolar desde un punto de vista global, es decir, atendiendo a todos los aspectos relacionados con la misma: instalaciones, política de compras, gasto, medidas de eficiencia y ahorro, integración en el currículum, vinculación con el Proyecto de Centro y relación con las instituciones y organizaciones implicadas en la protección del medio ambiente (Villanueva, La Ecoauditoria en un centro educativo, 2005).

5.5 Aspectos importantes a abordar en una Ecoauditoría

El autor de la ecoauditoría en un centro educativo plantea los siguientes aspectos que opina deber ser abordados obligatoriamente (Villanueva, La ecoauditoria en un centro educativo, 2005).

a. Estado de las instalaciones: Grifos, puntos de luz, enchufes, aparatos electrodomésticos, cuartos de baño, jardines, cocinas y comedores si los hubiere.

b. Medidas de ahorro y eficiencia energética: Temporizadores, sistemas de ahorro de luz y agua.

c. Estudio del gasto del centro en aspectos como: Electricidad, el agua, el papel, productos de limpieza y reprografía.

d. Compras del centro: Tipo de papel usado, grado de agresividad de los productos de reprografía y de limpieza y nivel de utilización de desechables.

e. Estudio de los sistemas de recogida selectiva del centro: Evacuación del papel, del aluminio, de los plásticos, de las pilas, de los cartuchos de tinta y de impresora.

f. Medida del nivel de implicación de los grupos en: Ahorro energético y de agua, así como en la correcta evacuación de los residuos.

g. Compromiso del centro en la mejora de su entorno: Municipio, comarca, estudiando las relaciones con las demás instituciones implicadas; Ayuntamiento, organizaciones sociales (ecologistas, conservacionistas), Delegaciones Provinciales de Medio Ambiente de Educación.

5.6 Beneficios de una ecoauditoría

El consejo de la juventud de Extremadura elaboró un manual de ecoauditoría para las organizaciones sociales, en el cual plantea los siguientes beneficios de realizar dicho documento.

- ❖ Nos ayuda a descubrir los efectos de nuestro modo de relacionarnos con el medio y los recursos naturales.

- ❖ Mejora la eficiencia en el uso de los recursos y el ahorro.
- ❖ Facilita la identificación de problemáticas ambientales en nuestro entorno concreto.
- ❖ Propicia el aprendizaje compartido y el fortalecimiento de las relaciones personales gracias a los procesos de participación y acción.
- ❖ Estimula la incorporación de la innovación y la creatividad ecológica en la gestión y en el desarrollo de actividades y proyectos.
- ❖ Estimula el trabajo en equipo.

5.7 Directrices para aplicación de una auditoría ambiental

5.7.1 Fase de planeación

Se da en dos pasos:

Planeación previa:

- ❖ Conocimiento general de la entidad
- ❖ Investigación preliminar
- ❖ Designación del personal

Planeación detallada

- ❖ Determinación del alcance de la auditoría
- ❖ Criterios e indicadores

Plan de auditoría:

- ❖ Alcance de la auditoría
- ❖ Actividades
- ❖ Elaboración del memorándum de planeación
- ❖ Elaboración del cronograma de actividades

5.7.2 Fase de ejecución

Desarrollo del programa:

- ❖ Revisión, ajuste y aplicación de programas de auditoría
- ❖ Aplicación de procedimientos
- ❖ Determinación de los hallazgos

- ❖ Preparación de las conclusiones

Procedimientos:

- ❖ Técnicas de auditoría ambiental
- ❖ Valoración de los costos ambientales
- ❖ Inspección física

Hallazgo ambiental:

- ❖ Análisis de hallazgos
- ❖ Recomendaciones

Evidencias

5.7.3 Fase del informe

- ❖ Contenido del informe
- ❖ Elementos formales

Características del informe:

- ❖ aspectos que requieren un estudio adicional

6. Marco conceptual

Las definiciones a continuación presentadas son obtenidas de la Ley 217. Ley General del medio ambiente y los recursos naturales.

Ambiente: El sistema de elementos bióticos, abióticos, socio económicos culturales y estéticos que interactúan entre sí, con los individuos y con la comunidad en la que viven determinando su relación y sobrevivencia

Auditor ambiental: Profesional acreditado ante el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA) para realizar auditorías ambientales, determinar medidas preventivas y correctivas derivadas de la realización de una auditoría ambiental y las demás actividades vinculadas con éstas.

Contaminación: La presencia y/o introducción al ambiente de elementos nocivos a la vida, la flora o la fauna, o que degrade la calidad de la atmósfera, del agua, del suelo o de los bienes y recursos naturales en general.

Contaminante: Toda materia, elemento, compuesto, sustancias, derivados químicos o biológicos, energía, radiación, vibración, ruido o una combinación de ellos en cualquiera de sus estados físicos que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier otro elemento del ambiente, altere o modifique su composición natural y degrade su calidad, poniendo en riesgo la salud de las personas y la preservación y conservación del ambiente.

Educación ambiental: Proceso permanente de formación ciudadana, formal e informal, para la toma de conciencia y el desarrollo de valores, concepto y actitudes frente a la protección y el uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

Impacto ambiental: Cualquier alteración significativa positiva o negativa de uno o más de los componentes del ambiente provocados por acción humana y/o acontecimientos de la naturaleza en un área de influencia definida.

Plan de manejo ambiental: Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los

impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Corporación autónoma regional del canal del Dique, s.f.)

Recursos naturales: Elementos naturales de que dispone el hombre para satisfacer sus necesidades económicas, sociales y culturales. (Elementos naturales susceptibles de ser aprovechados por el hombre).

Residuos peligrosos: Se entiende por residuos peligrosos aquellos que, en cualquier estado físico, contengan cantidades significativas de sustancias que pueden presentar peligro para la vida o salud de los organismos vivos cuando se liberan al ambiente o si se manipulan incorrectamente debido a su magnitud o modalidad de sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicamente perniciosas, infecciosas, irritantes o de cualquier otra característica que representen un peligro para la salud humana, la calidad de la vida, los recursos ambientales o el equilibrio ecológico.

7. Marco Legal Ambiental

N° de Ley	Nombre	Artículos
	Constitución Política de Nicaragua	60, 102.
Ley 217	Ley de reformas y adiciones a la ley. Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales.	38, 39, 58, 59, 85, 86, 89, 119, 141.
Ley 290	Ley de organización, competencia y procedimientos del poder ejecutivo con reformas incorporadas.	28, 33, 36.
	ISOS	14001, 14004.

Tabla N°1. Marco Legal Ambiental.

8. Criterios de evaluación para la línea base

8.1 Agua potable

Si el centro educativo dispone de un sistema de abastecimiento de agua potable con suficiente carga hidráulica, la comunidad educativa y el formulador pueden optar por instalar bebederos de agua localizados convenientemente en el área externa del centro.

La cantidad, tamaño y localización de estas obras está en dependencia de la población estudiantil y de los niveles educativos, para primaria se pueden instalar bebederos de 60 y 85 cm de altura.

La dotación de agua para este caso es de 8 litros diarios por persona por día, seis para utilizar el inodoro (una vez) y dos para lavado de manos.

(José Morales Calero, 2018)

Mantenimiento del tanque.

Se debe de realizar mínimo cada seis meses. (Challco, 2018)

❖ Procedimiento de limpieza de tanque

Cerrar la válvula de ingreso de agua al tanque de agua. Se debe de cerrar la válvula de salida de agua del tanque de almacenamiento de agua. Luego, proceder a desenroscar y retirar la tapa del tanque. Se tiene que recoger el electro nivel del interior del tanque elevado (en caso cuente con este) y debe colocarlo al costado del tanque, manteniéndolo en una parte alta. Se debe de retirar la varilla y flotador de la válvula que controla el ingreso de agua (Válvula de flotador).

❖ Evacuar el agua

Si se cuenta con una electrobomba sumergible, esta se debe introducir dentro del tanque y evacuar el agua con ayuda de una manguera hasta un desagüe o a la tubería de rebose instalada a la salida del tanque.

Si no cuenta con una electrobomba sumergible, se debe de retirar el agua del tanque con ayuda de baldes y evacuarlo a un desagüe, adicionalmente se pueden abrir los caños

para ayudar a evacuar el agua del tanque elevado (Se tendría que abrir la válvula de salida de agua del tanque, hasta que no salga más agua, luego se debe de cerrar la válvula de salida de agua).

❖ **Lavado**

El lavado de las paredes y piso del interior del tanque es muy importante, a continuación se detalla las acciones a tomar:

Se puede ingresar utilizando botas de hule siempre y cuando las botas se encuentren limpias y sean para uso exclusivo de limpieza del tanque.

Se debe de realizar el lavado del piso y pared interna del tanque con jabón líquido.

Con ayuda de un cepillo de plástico, cepillar las paredes internas para remover todo lo que pueda estar impregnado en las paredes del tanque.

Retirar todo sedimento que se encuentre en el fondo del tanque con la ayuda de una pana y una toalla.

Ingresar agua limpia para el enjuague de las paredes y fondo del tanque.

Ya una vez enjuagado se procede a sacar el agua producto de este a través de una pana, balde y toalla.

Cuando el tanque se encuentra seco y libre de cualquier partícula se procede a desinfectar.

❖ **Desinfección**

La desinfección del tanque es uno de los pasos más importante a realizar, por lo que se recomienda:

Aplicar el desinfectante en la superficie de las paredes y piso.

El desinfectante a utilizar debe de ser hipoclorito de sodio, comúnmente llamado lejía, el cual se utilizará en una concentración del 7.3% o bien 0.71 mL por cada litro de agua.

Se recomienda no utilizar más lejía que lo antes mencionado ya que puede afectar por sobredosificación.

La aplicación del desinfectante se debe de realizar con los equipos de protección personal, como lo son gafas, mascarillas y guantes, y en caso de estar dentro del tanque se tiene que ocupar botas de hules que sean para uso exclusivo de limpieza del tanque.

No se debe de omitir la desinfección de los accesorios que completan el tanque de agua y su correcta instalación.

❖ **Mantenimiento del filtro** (Durman, 2019)

Hay que cerrar las válvulas de cierre colocadas antes y después del filtro.

Desenroscar manualmente el cobertor del filtro en sentido contrario a las agujas del reloj. No usar herramientas de plomería.

Sacar el elemento filtrante empujando hacia afuera, logrando a la vez aflojar y separar los anillos; una vez separados, hay que lavar los anillos con agua, y no es necesario usar jabón o detergente, simplemente pasarlo en el chorro de agua.

Para conseguir un lavado eficaz, deben separarse los anillos haciéndolos jugar en ambos sentidos del cilindro donde están colocados, permitiendo que el agua pase entre ellos y los anillos se rocen entre sí, para desprender las partículas que se pudiesen haber adherido.

En el caso de que los anillos aún se miren muy sucios, o tengan residuos de algas o adherencias de color oscuro, se procede a sumergir el filtro en agua de cloro durante treinta minutos.

Ya una vez limpio el elemento filtrante se procede a meterlo dentro de su cobertor y se gira en contra de las agujas del reloj hasta que quede nuevamente cerrado sin forzar el cobertor del filtro mientras aprieta únicamente de forma manual, nunca con herramienta de plomería.

Ya una vez realizado los pasos anteriores se procede a abrir las llaves de cierre de los dos lados del filtro.

8.2 Contaminación acústica

(Española, s.f.) *Adm. y Amb.* Presencia en el ambiente de ruidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que implican molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causan efectos significativos sobre el medioambiente.

La ley No 641 Código penal en el artículo 543 aborda la perturbación por ruido, en donde establece que quien genere perturbación será sancionado con diez a treinta días multa, o trabajo en beneficio de la comunidad de diez a treinta jornadas de dos horas diarias, y además de la suspensión, cancelación o clausura de las actividades que generan el ruido o malestar.

Se exceptúan los que tengan establecidos sistemas de protección acústica que impidan la emisión de sonidos, música o ruidos, hacia fuera de los locales debidamente adecuados para tales fines y que cuenten con la autorización correspondiente y dentro de los horarios permitidos.

Para efectos de este artículo se considerarán las siguientes escalas de intensidad de sonidos.

- a) Para dormitorios en las viviendas 30 decibeles para el ruido continuo y 45 para sucesos de ruidos únicos. Durante la noche los niveles de sonido exterior no deben exceder de 45 decibeles a un metro de las fachadas de las casas.
- b) En las escuelas, colegios y centros preescolares el nivel de sonido de fondo no debe ser mayor de 35 decibeles durante las clases.
- c) En los hospitales durante la noche no debe exceder 40 decibeles y en el día el valor guía en interiores es de 30 decibeles.
- d) En las ceremonias, festivales y eventos recreativos el sonido debe ser por debajo de los 110 decibeles.

Instrumento para determinar el nivel de ruido en el centro escolar

❖ Sonómetro

El sonómetro es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (Audiocentro, 2017).

Para determinar en qué medida afecta el ruido a la salud auditiva, el equipo trabaja utilizando una escala de ponderación A, que deja pasar sólo las frecuencias a las que el oído humano es más sensible, respondiendo al sonido de forma parecida al que lo hace éste.

Los sonómetros nos pueden ayudar a conocer el ruido al que estamos expuestos y saber si está dentro de los límites permitidos.

VI. Preguntas directrices

¿El centro escolar posee conocimiento sobre educación ambiental para transmitir a los estudiantes?

¿El personal administrativo tiene conocimiento de qué es una auditoría ambiental y para qué sirve?

¿Conocen acerca del impacto de la deficiencia energética y de ahorro de los servicios básicos?

¿Los hábitos de los estudiantes sobre gestión ambiental se ven reflejados en su comportamiento dentro del centro?

VII. Diseño metodológico

7.1. Tipo de estudio

Para determinar el tipo de estudio del presente documento se consultó el libro Metodología de la Investigación, quinta y sexta edición, elaborado por el Dr. (Roberto Hernández Sampieri C. F., 2014)

El alcance del presente documento, del tipo descriptivo y de corte transversal (Roberto Hernández Sampieri C. F., 2014). Al ser un diseño de investigación transversal recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.

7.2 Área de estudio

La presente investigación se realizó en el centro educativo Gabriela Mistral, el cual se encuentra ubicado en el distrito V, barrio Grenada, Managua; Del hospital Manolo Morales, 5 cuadras al sur, 1 cuadra al oeste, 1 cuadra al sur. Lo limita al oeste el barrio Pantasma, al este el Sector 17, al sur barrio Dios proveerá y al norte el Hospital Manolo Morales. Sus coordenadas son: lat 12°07'04.84''N log 86°14'35.92''O.

7.2.1 Macrolocalización

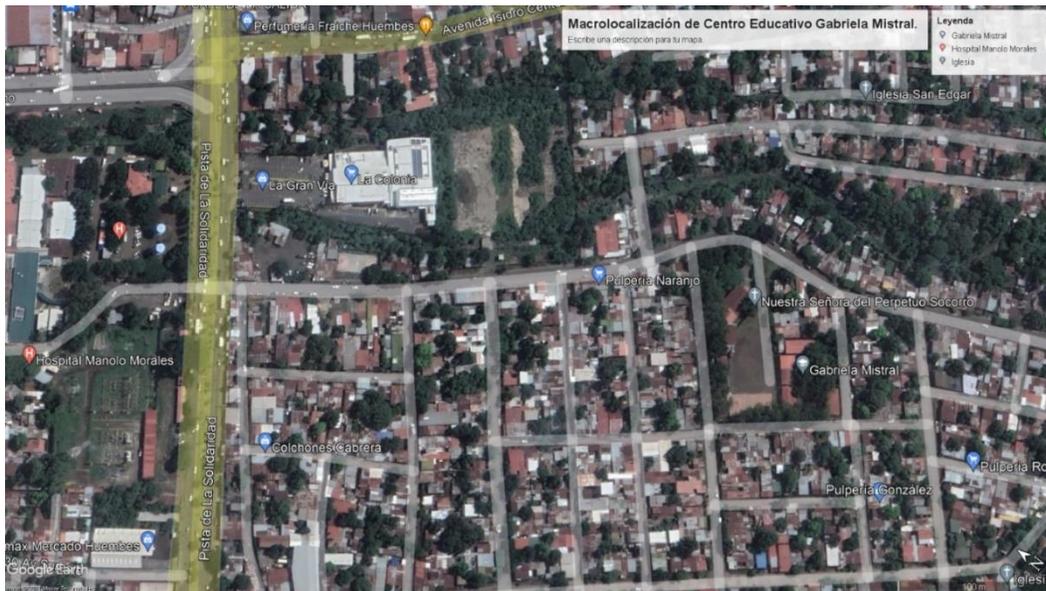


Figura N°1. Fuente Google Earth.

7.2.2 Microlocalización



Figura N°2. Fuente Google Earth.

7.3 Población y muestra

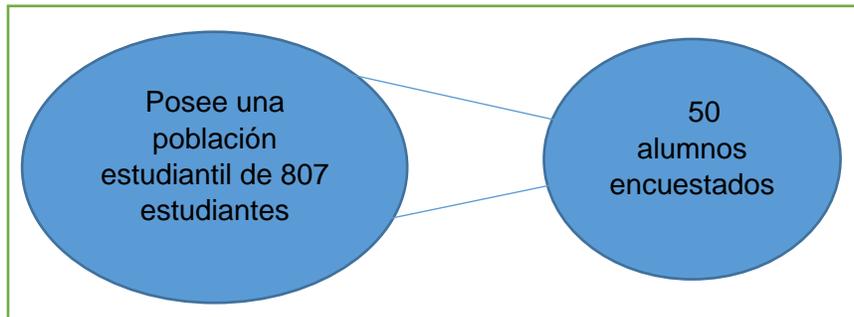


Gráfico N°1. Población encuestada

Para determinar cuáles estudiantes serían parte de la investigación se utilizó la metodología planteada en el documento Ecoauditorías Escolares. (Ver anexo N°1, tabla N°2, 3 y 4).

El Centro Escolar Gabriela Mistral actualmente tiene una matrícula de 892 alumnos, de los cuales 807 están activos, el restante por diferentes motivos ha tenido una deserción.

Los alumnos que asisten al centro en su mayoría proceden del Barrio Grenada, Barrio Pantasma, Sector 17 y Dios proveerá.

Las modalidades que se ofrecen son matutino, vespertino; Preescolar por la mañana y por la tarde, primaria por la mañana y por la tarde y secundaria por la tarde, siendo únicamente séptimo, octavo y noveno de secundaria.

7.4 Operacionalización de variables

Operacionalización de variables						
objetivo	Variable	Definición teórica	Definición operacional	Técnica de recolección de datos	Nivel de medición	Indicadores
Elaborar una línea base sobre la actividad ambiental en el centro escolar Gabriela Mistral.	Consumo de agua	Cantidad de agua consumida por los involucrados en el centro	Cantidad de agua que se consume al día por persona	Observación directa al medidor de agua y entrevista a los estudiantes y personal del centro	Cuantitativa	m ³
	Consumo de energía	Cantidad de energía consumida por los aparatos en uso dentro del centro educativo	Cantidad de energía consumida dentro de las horas laborales	Observación directa al medidor de energía y registro de equipos electrónicos y de iluminación dentro del centro	Cuantitativa	Kw/h
	Residuos sólidos	Aquellos materiales desechados tras su vida útil, y que por lo general por sí solos carecen de valor económico.	Tipos de residuos generados en el centro en una jornada de trabajo	Clasificación de residuos generados en aproximadamente 24 horas	Cualitativa	Kg
	Contaminación acústica	Ruidos o vibraciones que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas	Ruidos identificados dentro del centro	Entrevista a los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria	Cualitativa/Cuantitativa	dB
	Iluminación	Luminosidad en un área determinada	Nivel de iluminación que poseen las aulas de clase	Observación directa a cada aula de clase		
	Instrumentos legales	Plan de seguridad escolar del Centro Escolar Gabriela Mistral		Entrevista a la directora		

Tabla N°5. Operacionalización de variables.

7.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

- ❖ Entrevista
- ❖ Encuesta
- ❖ Check list
- ❖ Método de observación

Entrevista:

Antes de empezar con la investigación se sostuvo una reunión con la directora del Centro Escolar, se explicaron los aspectos que se abordarían y el período que éste comprendería.

Basados en la metodología planteada por el documento “Ecoauditorías escolares” elaborada por docentes de la UNAN Managua se obtuvieron los primeros datos sobre la cantidad de estudiantes, maestros, personal administrativo y los turnos que se imparten.

Encuesta:

Continuando con la metodología de “Ecoauditorías escolares” se realizaron preguntas a los estudiantes seleccionados, preguntas de las cuales se tomaron en cuenta catorce que se apegaban a los objetivos planteados.

Cabe recalcar que para la selección de estudiantes se utilizó la metodología antes mencionada y se procuró ser equitativos con la cantidad de niñas y de niños.

Check list:

Se realizó una lista de chequeo basada en la NTON 05 014-02 Norma técnica ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos.

Método de observación:

Para indagar sobre los hábitos de consumo de los estudiantes y docentes se realizaron períodos de observación en los bebederos de agua, consumo de energía en las aulas, la iluminación de cada una, manejo de desechos sólidos que abarca la recolección y disposición de desechos.

Para obtener datos sobre el consumo de agua y energía se visitó el centro durante 15 días por la mañana para tomar la lectura de cada uno de los medidores, ya que al centro no le entregan ningún recibo.

Instrumentos

- ❖ GPS
- ❖ Pesa
- ❖ Probeta
- ❖ Guantes
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Computadora
- ❖ Bolsas negras
- ❖ Cámaras celulares
- ❖ Cuaderno de apuntes

VIII. Análisis y resultados

8.1. Línea base sobre la actividad ambiental en el Centro Escolar Gabriela Mistral

8.1.1 Agua potable

El Centro Escolar Gabriela Mistral, según la clasificación de barrio se encuentra en una zona de máxima densidad y de actividades mixtas, en la cual se estima una dotación de consumo de agua potable domestica de 160 litros por habitantes por día, y para el caso del consumo del estudiantado se puede estimar según el dato antes mencionado en 32 litros diarios por alumno.

En el año 2008 el Ministerio de Educación (MINED) establece ordinariamente una dotación diaria de 15 a 20 galones por alumno por día como mínimo, lo que equivaldría un rango entre 56.7 litros a 75.7 litros por persona para cubrir las necesidades de las personas que son parte del colegio.

Durante las lecturas que se realizaron en el mes de agosto al medidor se obtuvo que se consume un promedio por persona al día de 3.3 litros de agua equivalente a 2.8 metros cúbicos de agua de consumo al día, siendo un total de 83 metros cúbicos para dicho mes y un total a pagar de C\$ 2 954.8 (dos mil novecientos cincuenta y cuatro con ocho centavos de córdoba) ya que el precio de m³ promedio para el gobierno según el BCN es de C\$ 35.60.

El centro escolar posee seis grifos, tres de ellos están al alcance de los niños, uno en la cafetería y dos que presentan fuga, una que representa un gasto mensual de 1 404.63 (mil cuatrocientos cuatro con sesenta y tres centavos de córdoba) equivalentes a un derramamiento promedio de 39.5 metros cúbicos por mes y la otra que representa un gasto mensual de 137.39 (ciento treinta y siete con treinta y nueve centavos de córdoba) equivalentes a un derramamiento promedio del vital líquido de 3.9 metros cúbicos al mes.

Cabe mencionar que la fuga que representa mayor impacto no se encuentra conectada a la red de distribución que registra el medidor.

Al finalizar la encuesta realizada a la comunidad estudiantil sobre el consumo de agua se obtuvo lo siguiente:

En el gráfico N°2 se puede apreciar que de cincuenta niños que representan el 100% de los encuestados, la mayor cantidad de ellos expresan que se lavan de cinco veces a más, lo que significa que la dotación diaria de agua por persona consumida en el centro escolar no ha sido solo para ingesta.

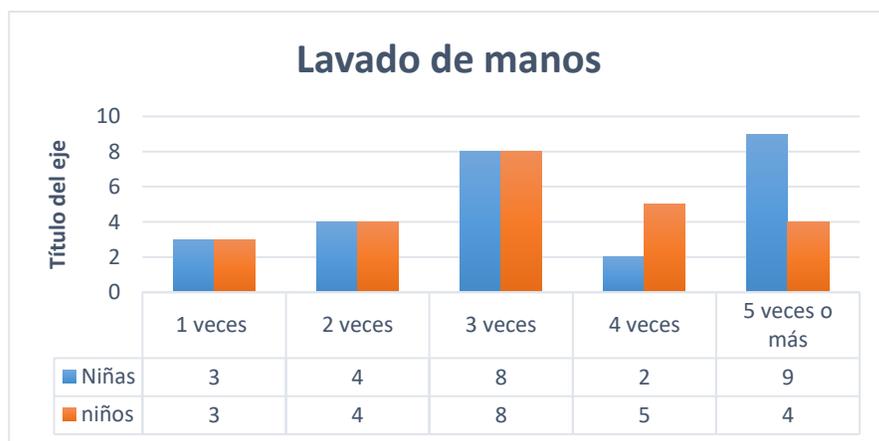


Gráfico N°2. Lavado de manos.

En relación a la pregunta si cerraban los grifos después de usarse, el resultado de esta pregunta fue favorecedor al reflejar que treinta y ocho niños de los cincuenta encuestados expresan siempre cerrar los grifos si no están en uso (Ver gráfico N°3).



Gráfico N°3. Cierre de grifos sin uso.

Al realizar la pregunta a niños de ambos sexos sobre si hay campaña de ahorro de agua en el centro, diecinueve dijeron que si hay y treinta y uno dicen que no conocen de alguna campaña de ahorro en el centro (Ver gráfico N°4).

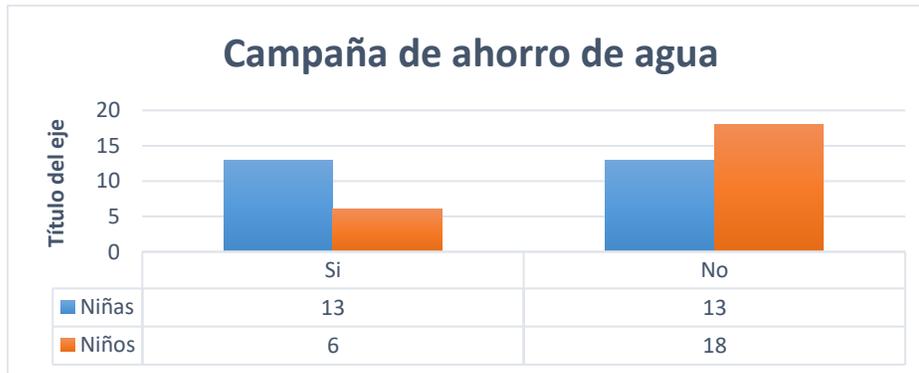


Gráfico N°4. Campaña de ahorro de agua.

8.1.2 Consumo de energía eléctrica

Durante el mes de Agosto del año 2021 se realizó la lectura del medidor correspondiente al Colegio Gabriela Mistral y se obtuvo un consumo promedio diario de 326.23 KW/h lo que equivaldría a un consumo mensual de 9 787 KW/h, y según los precios promedios para el sector gobierno del BCN es de C\$ 9.75 el KW/h. Lo que significa que la deuda a pagar por el consumo mensual antes mencionado sería de C\$ 95 423.25 (noventa y cinco mil cuatrocientos veintitrés con veinticinco centavos de córdoba).

En el anexo N°5, tabla N°17 se mencionan los equipos electrónicos con su respectiva potencia de consumo de energía. En la cual se puede apreciar que equipos electrónicos se poseen en cada aula, y se calcula el total con la suma de la potencia de consumo que tiene cada uno por hora medidos en Watt, dando un total de 6 029 W (seis mil veinte y nueve Watt) equivalentes a 6.03 Kw/h, este consumo es válido si y solo si todos los equipos mencionados en la tabla se encuentran en uso.

En la tabla N°18 se estimó cuanto consumo se obtendría si todos los cepos tendrían su bujía, las cajas dobles y sencillas su respectiva lámpara de candela y los abanicos en buen estado y funcionales todos (Ver anexo N°6).

En ella se estandarizó el sistema de iluminación de cepos con bujías ahorrativas de 20 watt, una vez realizando la suma del consumo de energía con todos los accesorios eléctricos en funcionamiento constante durante una hora dio un total de 8 256W (ocho mil doscientos cincuenta y seis watts), equivalentes a 8.26 KW/h.

La diferencia de consumo de energía es de 2.23Kw/h, esto se debe en su mayoría en la falta de bujías y lámparas candelas en buen estado, así mismo, de los abanicos que se encuentran dañados.

8.1.3 Residuos sólidos

Caracterización de residuos sólidos escolares

Como resultado de la clasificación de los residuos sólidos realizado el día 12 de agosto del año 2021 en el colegio Gabriela Mistral del distrito V de Managua, se presenta análisis de la composición física, el análisis de la Producción Per Cápita (PPC), y de la densidad suelta de los residuos sólidos.

Con el fin de determinar el volumen y la masa de los residuos sólidos que pueden ser producidos o aprovechados a través de diferentes métodos. En la tabla N°20 se puede apreciar que se separaron en componentes individuales (Ver anexo N°7).

La diversidad de componentes físicos de los residuos sólidos se debe en su mayoría a los empaques de los productos ofertados en el centro escolar en el caso de los plásticos. El cartón, papel y residuos sólidos peligrosos (mascarillas) son producto de una jornada normal en un centro escolar, mientras que el follaje y la tierra son producto de la limpieza de las hojas de los árboles.

Masa por tipo de residuo sólido escolar.

En la tabla N°19 se puede apreciar el peso según el componente físico clasificado. En la tabla el componente que tiene mayor peso es la categoría “otros” y el de menor

peso es la categoría “Poliestireno (poroplast)”. También se logra observar que se encuentran ordenados de mayor a menor exceptuando la categoría otros por ser la categoría que presenta mayor peso (Ver anexo N°7).

Clasificación y Porcentaje de la masa total del residuo sólido escolar.

A como se puede apreciar en el anexo N°9, gráfico N°13 los residuos sólidos de tamaño reducido que no pudieron ser clasificados y la tierra procedente de la recolección del follaje de los árboles representa un 40% del peso total de los residuos sólidos de la escuela, posteriormente los residuos provenientes de las hojas y pequeñas ramas que denominaremos “follaje” el cual representa un 27% del peso total de los residuos sólidos.

Luego están los valores del papel y el cartón provenientes de trabajos, hojas manchadas, arrugadas, etc y de restos de murales o afiches los cuales representan un 10% cada uno del peso total de los residuos sólidos.

Las bolsas de hielo para refrescos o bien el polietileno de baja densidad (PEBD) representa un 4% del peso total de los residuos. La categoría variado se encuentra conformado por las bolsas de chivería, galletas y caramelos representan un 2% del peso total y por último las categorías de poliestireno o poroplast (vasos y platos desechables), polipropileno (tapones, marcadores, cubiertos), residuos sólidos peligrosos (toallas sanitarias, papel higiénico, servilletas, mascarillas) y el Tetrapak (envases de jugos y leches) cada uno representan el 1% del peso total de los residuos sólidos.

Valorización de los residuos sólidos del colegio Gabriela Mistral.

El 23% de los residuos generados en el colegio son reciclables, entre ellos se encuentran: Papel, cartón y las botellas de Polietileno de Tereftalato, los cuales pueden ser vendidos a los acopiadores cercanos a la zona o bien ser vendidos a Plásticos modernos, Planta Acahualinca Emtrides o bien a la Compañía Recicladora de Nicaragua. (Ver anexo 10, gráfico N°14).

Una de las preguntas de la encuesta fue si creen que muchas de las cosas que se tiran a la papelera pueden reutilizarse. Veintiocho de cincuenta alumnos encuestados expresaron que si creen que se puede reutilizar. Lo que nos da soporte a pensar que si podría considerarse hacer clasificación de los residuos, utilizando botes rotulados y a partir de ello reciclar para actividades escolares o vender para beneficio del centro.

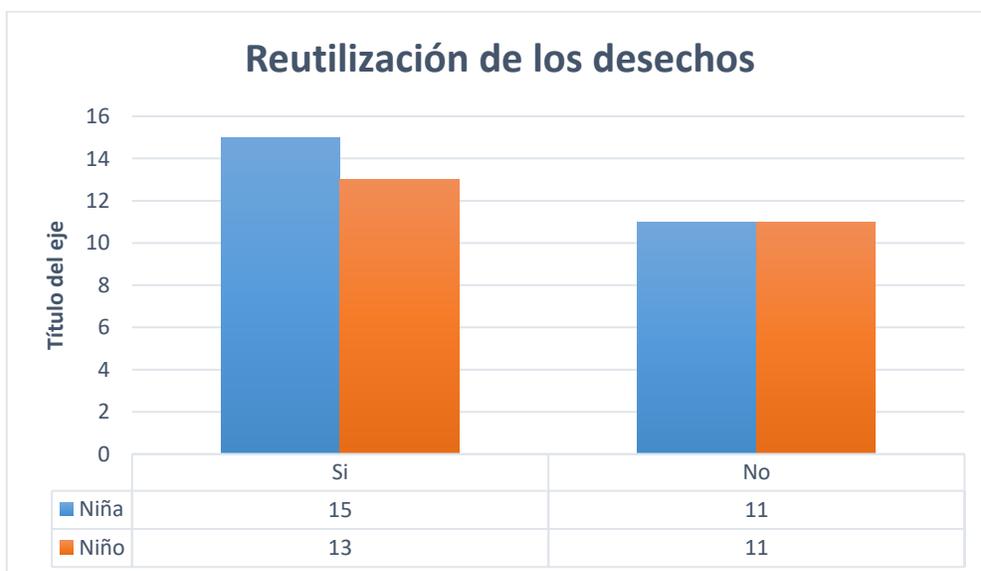


Gráfico N°14. Reutilización de desechos.

Otro residuo a valorar es el follaje, representa el 27% de los residuos y es de carácter aprovechable ya que con ello se puede realizar el proceso de compostaje con los alumnos.

A pesar que el polietileno de baja densidad, polipropileno, poliestireno y los residuos sólidos peligrosos sólo representan el 10%, se debe de evitar el uso de los plásticos difíciles de reciclar.

Un 40% de los residuos se encuentran mezclados y es difícil su clasificación, sin embargo, la mayor cantidad de su masa se debe a la tierra producto de la recolección del follaje.

A lo que respecta a la producción per cápita de los residuos sólidos el día 12 de agosto del año 2021 se pesó un total de 44.61 kg de residuos sólidos y se registró

una asistencia total de 721 personas al centro escolar, dando así un total de 0.06 kg por persona al día.

Volumen

En el anexo N°11, gráfico N° 15 se puede observar los residuos sólidos que generan mayor volumen son el papel con un 23%, cartón con un 22%, follaje 12%, el polietileno de tereftalato 10%, poroplast 8%, bolsas de envoltura 7%, otros 7%, polietileno de baja densidad 3%, tetrapack 3%, residuos sólidos peligrosos 3% y polipropileno 2%.

Cabe mencionar que el volumen total de residuos sólidos generados en el colegio es de 0.48 m³, casi medio metro cúbico, en donde los residuos reciclables suman un total de 0.32 m³ que representa un 67% del volumen. Esto quiere decir que, si al comenzar a clasificar los residuos para su posterior venta y la transformación del follaje a compostaje beneficiaría en la estética de la escuela, un ingreso económico y evitaría residuos alrededor del punto de transferencia.

Almacenamiento de residuos sólidos

Los residuos sólidos del centro son depositados inicialmente en papeleras de las diferentes aulas, previo a la disposición final son depositados en sacos y un contenedor ubicado en la entrada principal, estos son vertidos en el camión recolector que pasa tres veces a la semana, entre las 9-10am.

Estos contenedores no poseen tapa, ni señalización de clasificación, son residuos mixtos. A pesar de no poseer tapa no son objeto de atención de los perritos de la calle, ni se crea desorden en el tiempo de espera del camión recolector.

Se les preguntó a los alumnos si hacían uso de los contenedores de basura. Cuarenta y seis de los 50 alumnos encuestados utilizan los contenedores de basura que se encuentran ubicados en diferentes áreas del centro.

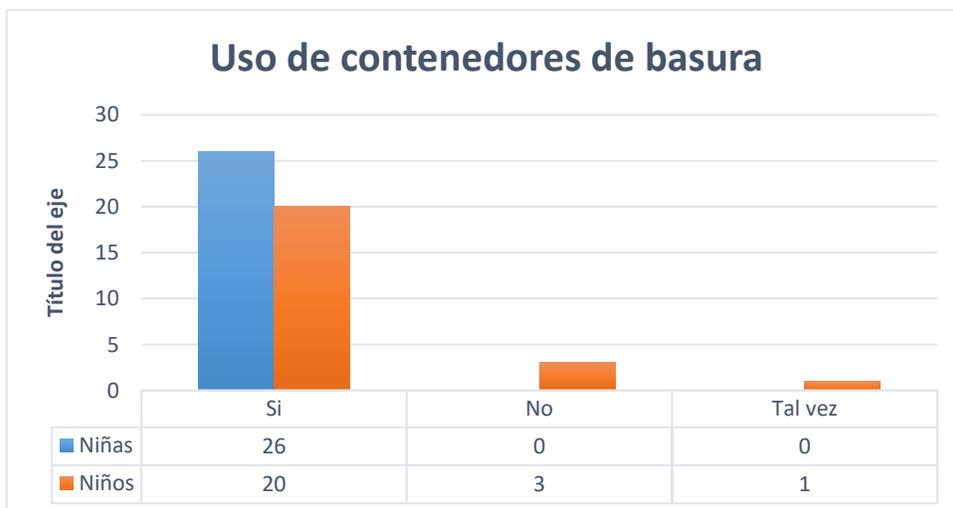


Gráfico N° 6. Uso de contenedores de basura

Cuarenta y tres niños encuestados de ambos sexos expresaron que si creen importante que el centro escolar organice campañas que promuevan la disminución de residuos, predominando las niñas en dicha opinión, y siete alumnos dijeron que no lo creen importante, predominando la opinión de los varones.

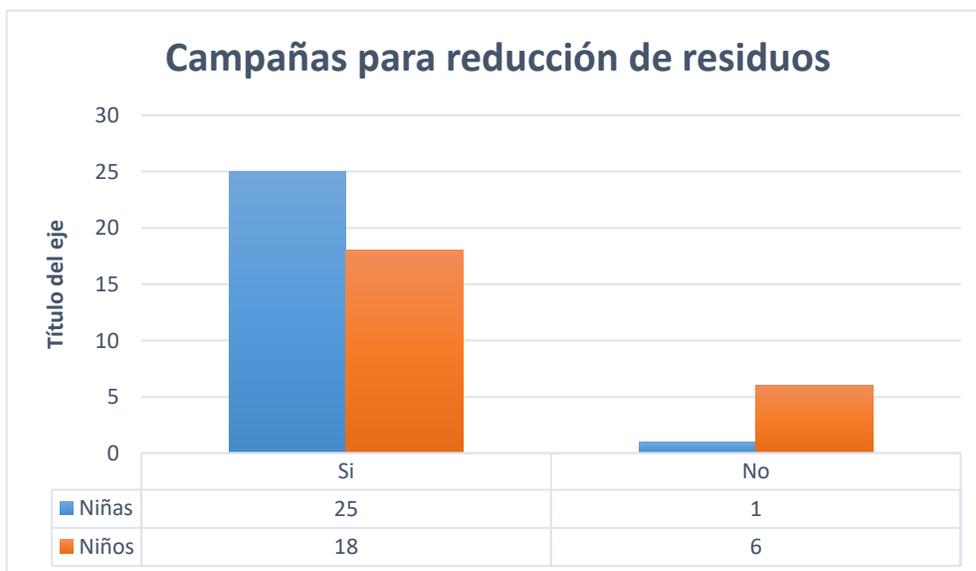


Gráfico N°7. Campaña de reducción de residuos

8.1.4 Contaminación acústica

Durante los días que se visitó el centro educativo, a pesar que no se contó con un sonómetro se percibió que no existe ningún tipo de sonido perturbador que influya sobre las actividades diarias de la comunidad educativa. Los ruidos percibidos fueron: gritos de estudiantes, sillas arrastradas, profesores impartiendo su clase, estudiantes corriendo y jugando. Esto se debe a que el centro educativo cuenta con una tapia de piedra cantera y una cantidad considerable de árboles que sirven como barrera contra ruidos ajenos al centro.

Según la encuesta realizada los niños expresan que el ruido de los pasillos es alto y una pequeña cantidad expresa que es muy alto.

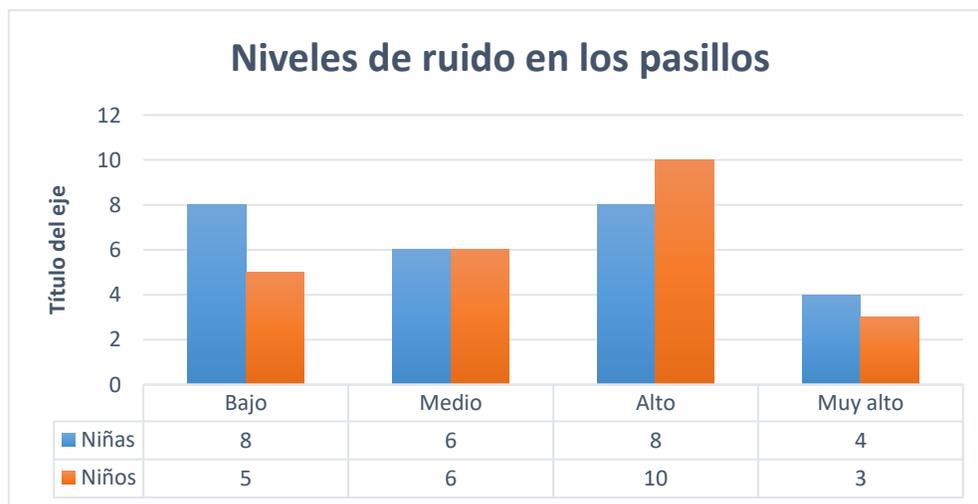


Gráfico N°8. Ruido en los pasillos.

Del total de alumnos encuestados diecisiete expresaron que el nivel de ruido es medio siendo estos la mayoría. Lo que podría ser producto de los árboles y que existen dos patios, de manera que el ruido no está centrado en un solo punto.

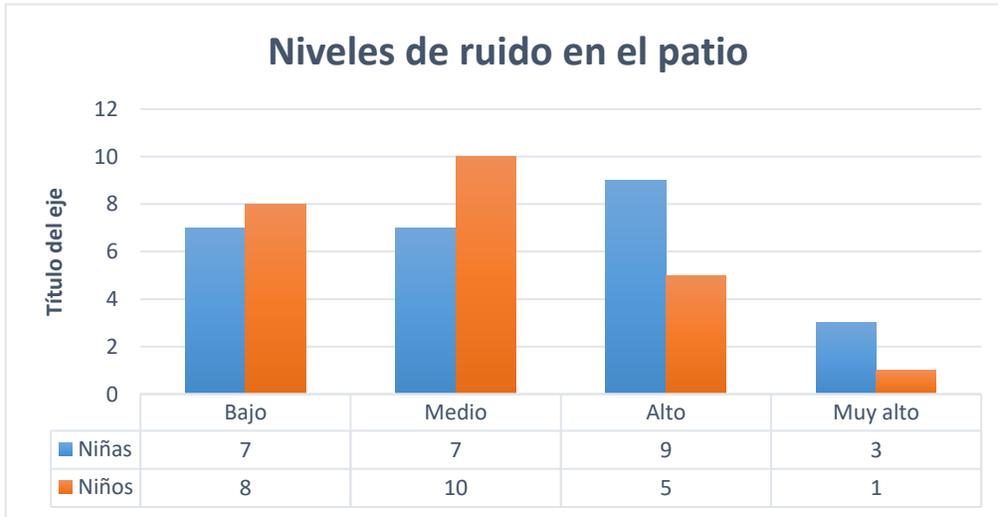


Gráfico N°9. Ruido en el patio.

El nivel de ruido que predomina en las aulas de clase es medio. Cabe recalcar que muchos expresaron que los niveles de ruido eran producto de no levantar los asientos y gritar mientras el maestro sale del salón.

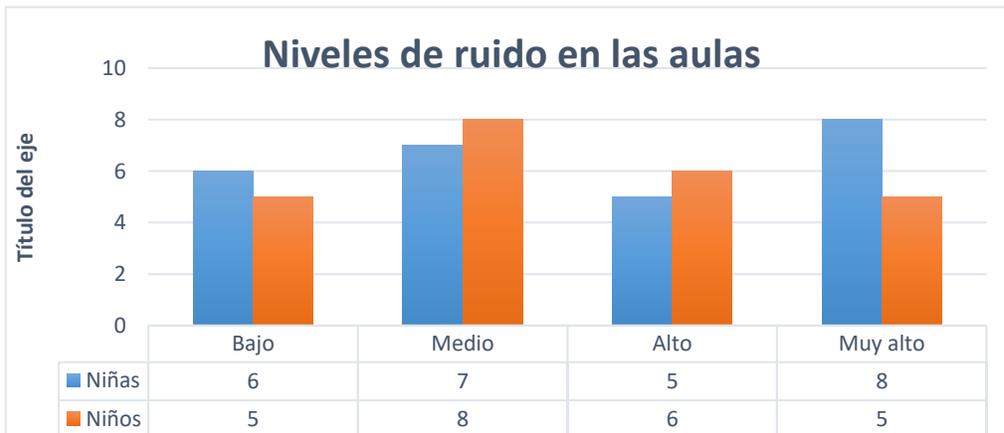


Gráfico N°10. Ruido en las aulas.

Ruidos de baja intensidad

El ruido que más se percibe es el murmullo entre compañeros, veintiuno de cincuenta niños encuestados expresan que eso sucede a veces

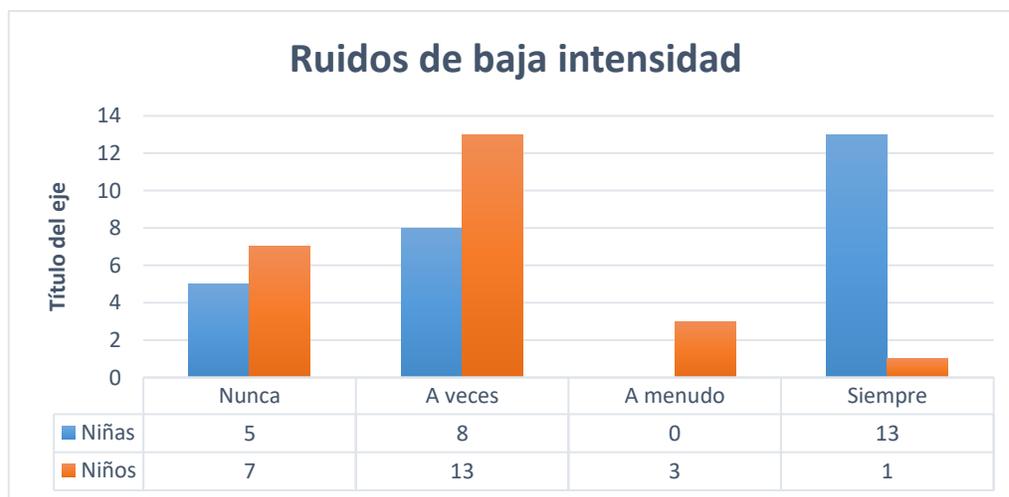


Gráfico N°11. Ruido de baja intensidad

Treinta y tres alumnos expresan que a veces escuchan ruidos fuertes y en su mayoría son producto del ruido de las caponeras, predominando en dicha opinión las niñas.



Gráfico N°12. Ruidos fuertes.

8.1.5 Infraestructura

La construcción es una planta baja, distribuido en 7 pabellones y está conformado por 12 aulas de 8x8 metros.

El centro está resguardado por un muro perimetral que cubre las cuatro caras; En la entrada principal posee un portón amplio que permite el acceso de vehículos y motos de ser necesario y una entrada peatonal.

Luces: Poseen treinta y uno cepos, distribuidos en las diferentes aulas y pasillos.

Mediante se realizó el levantamiento de información a pesar que no se contaba con instrumento de medición, por método de observación se pudo apreciar que los factores que influyen para tener una buena iluminación en las aulas de clases son: la falta de bujías y lámparas, la distribución de los murales en las ventanas de los salones y en menor grado en los días nublados la cantidad de árboles que se encuentran en el centro reducen la cantidad de luz natural y sumado con los dos factores anteriores los salones de clases son demasiado oscuros.

Batería sanitaria: Posee un urinario, cinco inodoros, de los cuales dos están habilitados para uso general, uno es exclusivo para maestros y dos están dañados producto de las raíces de los árboles; Los llavines de las puertas están en mal estado, por lo que entre las niñas se sostienen la puerta y no poseen bujía.

Los tanques de los inodoros están en mal estado y para suplir la necesidad de ellos, afuera hay dos barriles con un galón para echar agua, lo cual de manera indirecta afecta visualmente el área y puede crear un ambiente propicio para generación de vectores de contaminación y patógenos.

Evacuación de residuos líquidos: No hay desagüe de aguas pluviales, aguas negras producto del lavado de lampazos y de bebederos. Estos corren al lado de los pasillos, del área de juego y pasan al frente del cafetín donde hay un drenaje que da a la calle, es decir la parte trasera del centro educativo.

Jardines: Poseen veinte árboles distribuidos en diferentes áreas del centro, los cuales han sido favorecedores en distintos aspectos, pero de la misma manera han perjudicado con sus profundas raíces.

Familia	Nombre común	Especie	Cantidad
Apocynaceae	Chilca	<i>Thevetia peruvana</i> (Pers.) K Schum	1
Fabaceae	Colorín amarillo	<i>Erythrina variegata</i> L.	2
Meliaceae	Neem	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	15
Moraceae	Laurel de la india	<i>Ficus microcarpa</i> L. F.	1
Rutaceae	Limonario	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	1
			20

Tabla N°6. Especies identificadas en el centro escolar.

Resguardo de merienda estudiantil: A pesar de no poseer un cuarto aislado para guardar los granos básicos de la merienda estudiantil, los maestros en unión con la dirección dispusieron de mesas para colocar los sacos lejos de cualquier riesgo que comprometa la salud de los estudiantes.

La preparación de los alimentos se realiza en casa de los estudiantes, se rota conforme al listado de padres de familia que puedan colaborar, es decir que la merienda se entrega directo en las aulas.

Estructura administrativa

Ocupación	Cantidad
Directora	1
Bibliotecaria	1
Docentes mujeres	21
Docentes varones	3
Afanadora	1
Guarda de seguridad	2
Total	29

Tabla N°7. Estructura administrativa, elaboración propia.

8.1.6 Instrumentos legales

Estructura del comité de seguridad escolar

El comité de seguridad escolar está conformado por el personal docentes y alumnos. El director del centro escolar es quien coordina el comité, quien programa, elabora, coordina, dirige, ejecuta y evalúa todas las acciones de la Gestión Integral de Riesgo. (Ríos, Plan de Seguridad Escolar , 2019).

Comité de Seguridad Escolar		
	Nombres TM	Nombres TV
Coordinador@ del comité de Seguridad Escolar	Carolina Azucena Arévalo Ríos	
Brigadas Escolares		
Brigada de Primeros Auxilios	Glenda Isabel Merlo	Ramiro Herrera
Brigada de Prevención de Incendios	María de Jesús Leal	Kenia M. Sánchez
Brigada de Evacuación	Fátima Saborío	Arlen Lezama Saldivar
Brigada de Apoyo Psicosocial	Raquel Sánchez Rivas	Karla Dinarte Sánchez
Brigada de Seguridad	Martha Patricia Ruíz	Wilmer Salgado Pérez

Tabla N°8. Miembros del comité de Seguridad Escolar. Plan de Seguridad Escolar 2019.

Brigadas escolares

N°	Nombres y Apellidos TM	Nombres y Apellidos TV
1	Glenda Isabel Merlo	Ramiro de Jesús Herrera
2	Karla P. Rostran	Silvia Veja Ramirez
3	Jassari Espinoza Amador	Byron Rojas
4	Gerania Lisbeth Polanco	Joshua Flores Oporta
5	Ithxell Reyes Matamoros	Dilan Canales
6	Ruth Daniela Berrios Torres	Carlos Alberto Marengo
7	Sara Pérez Ortiz	

Tabla N°9. Brigada de primeros auxilios.

N°	Nombres y Apellidos TM	Nombres y Apellidos TV
1	Maria de Jesús Leal Maradiaga	Kenia Macoll Sánchez Toledo
2	Elba Carrillo Gutiérrez	Rosa Elena Hernández Ortiz
3	Angélica Leonor	Luis Alberto Romero
4	Emilio Pérez Chávez	Eliezer Aragón Ortiz
5	Gabriel Sequeira Membeño	Darwin Hernández Palacios
6	Kenneth Moran Valdía	Roberto Carlos Estrada
7	Oscar Martínez Suárez	Ricardo Espinoza Álvarez
8	Samir Joaquín Aguilar	Alcin Quinn Mendoza

Tabla N°10. Brigada de prevención de incendios.

N°	Nombres y Apellidos TM	Nombres y Apellidos TV
1	Fatima María Saborío Palacio	Arlem Israel Lezama Saldívar
2	Alma Azucena Sánchez Bojorge	Abigail Noguera
3	Yahaira Norori	Elena Sánchez Ramírez
4	Martha Hernández Largaespada	Mayra González García
5	Omar Rafael Martínez	Roxana Vázquez Gutiérrez
6	Heyner Samir González	
7	Carlos Urbina Dávila	
8	Jessenia Artola Solís	

Tabla N°11. Brigada de evacuación.

N°	Nombres y Apellidos TM	Nombres y Apellidos TV
1	Raquel Sánchez Rivas	Karla Dinarte Sánchez
2	Claudia Dávila González	Allison Dominguez Rosales
	Ma de los Ángeles Reyes Solís	Cristell Liseth Ruíz
3	Martha Alicia Zúniga Quintanilla	Elsa Malespin Sevilla
4	Andrea Miranda Meza	Sharon Cárdenas Malespin
5	Aracelly Velázquez Alcántara	Tamara Pérez Cruz
6	Daysee Gutiérrez Hernández	Geovannia García Escobar
7	Cristofer Orozco Rivas	Hilary García Vallejo
8	Cristofer Sánchez Castillo	Juana Rostran Ordoñez

Tabla N°12. Brigada de apoyo psicosocial.

N°	Nombres y Apellidos TM	Nombres y Apellidos TV
1	Martha Patricia Ruíz Zepeda	Wilber Salgado Pérez
2	Luisa Gutiérrez García	
3	Nelson Francisco Luna	Pedro Joe Silva
4	Ivania Lisseth Flores Mendoza	
5	Dilan Canales Leytón	Tamara Pérez Cruz
6	David Rosales González	Roxana Vásquez Gutiérrez
7	Darwin Hernández Palacios	Odalis Péres Suárez
8	Everson Gadiel Ramírez	Alexa Jiménez Velásquez
9	Roberto Carlos Estrada Espinoza	Kimberlyn Mendoza Luna

Tabla N°13. Brigada de seguridad.

8.2 Plan ambiental para Centro Escolar Gabriela Mistral

Una vez establecida la línea base sobre la actividad ambiental en el centro escolar Gabriela Mistral se procede a elaborar un plan ambiental que fortalezca las buenas prácticas en el centro y minimice los riesgos tanto para los alumnos, padres y docentes.

El plan ambiental está basado en los aspectos establecidos en la línea base, siendo estos: Agua potable, consumo de energía eléctrica, residuos sólidos, contaminación acústica, infraestructura, e instrumentos legales.

Ver anexo N°14, tabla N°24.

8.3 Programa de Educación Ambiental

El programa de Educación Ambiental consiste en diferentes tareas que se llevaran a cabo con los alumnos en un determinado período, en colaboración de una unidad de apoyo y una unidad ejecutora, es decir, maestros y auditores.

Ver anexo N°15, Tabla N°25.

IX. Conclusiones

Una vez finalizada la investigación in situ se concluye a través de la línea base que las instalaciones del Centro Educativo Gabriela Mistral son favorables para el fortalecimiento de la educación de los estudiantes.

Acerca de las diferentes opiniones de los alumnos encuestados se puede percibir que los diferentes ruidos que escuchan son ruidos generados dentro de las instalaciones y en poca frecuencia provienen de la calle, lo cual es un resultado positivo y las acciones que se pueden ejecutar para disminuirlo serían internas.

Hay una aceptación favorecedora por nuevas actividades que les permitan aprender sobre cuidado del medio ambiente, para reforzar lo que ya han aprendiendo en las aulas de clase.

Respecto a las actividades para contrarrestar el contagio de covid-19 los alumnos no han presentado resistencia alguna, ya es parte de sus hábitos y lo realizan con frecuencia para conservar su salud y bienestar.

La elaboración de un Plan Ambiental y Plan de Educación Ambiental está enfocado en la mejora continua y han sido elaborados a partir de la línea base sobre recurso hídrico, energía eléctrica, infraestructura y contaminación acústica.

X. Recomendaciones

- ❖ Reducir la venta de productos con empaques de plásticos difíciles de reciclar.
- ❖ Se debe de considerar rastrillar el follaje de los árboles y no barrerlos.
- ❖ Continuar con las medidas establecidas en prevención del Covid 19.
- ❖ Regular el tiempo cuando se rellenan recipientes de almacenamiento de agua para evitar el derramamiento de agua.
- ❖ Informar, capacitar y practicar la manera correcta de desechar objetos corto punzantes para evitar accidentes desde la presentación, recolección y parte final.
- ❖ Incentivar a la clasificación de residuos, para su posterior venta o transformación de materia orgánica en compost.
- ❖ Continuar con la limpieza del centro educativo, ya que presenta muy buen aspecto escénico.
- ❖ Asegurar los bebederos de agua potable para evitar que se quiebren.

XI Bibliografía

- Audiocentro*. (27 de Enero de 2017). Obtenido de <https://www.audiocentros.com/que-es-un-sonometro/>
- Challco, C. (18 de Enero de 2018). *Saniseg industrial*. Obtenido de Saniseg industrial: <https://www.saniseg.com/como-limpiar-un-tanque-de-agua-rotoplas/>
- Corporación autónoma regional del canal del Dique*. (s.f.). Obtenido de <https://cardique.gov.co/faq/que-es-un-plan-de-manejo-ambiental-p-m-a/>
- Decología info*. (s.f.). Obtenido de https://decologia.info/medio-ambiente/auditoria-ambiental/#objetivos_de_la_auditoria_ambiental
- Durman. (2019). *Durman*. Obtenido de Durman: <https://www.durman.com/descargas/Rotomoldeo/Tanques%20Almacenamiento%20GI.pdf>
- Española, R. A. (s.f.). *Diccionario panhispánico del español jurídico*. Obtenido de <https://dpej.rae.es/lema/contaminaci%C3%B3n-ac%C3%A1stica>
- ISO. (s.f.). Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:14001:ed-3:v1:es>
- José Morales Calero, A. M. (Mayo de 2018). *aguasannicaragua*. Obtenido de [aguasannicaragua: https://aguasannicaragua.com/wp-content/uploads/2018/05/Manual-para-la-dotacion-de-agua.pdf](https://aguasannicaragua.com/wp-content/uploads/2018/05/Manual-para-la-dotacion-de-agua.pdf)
- Luisa Fronti de García, P. A. (2003). *La auditoria ambiental un nuevo enfoque profesional*. Buenos aires.
- Mena, O. R. (2019). *Ecoauditoría en Colegios Adventistas de Managua durante el primer semestre del año 2019*. Managua.
- MINED. (Febrero de 2008). Normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares. Managua, Nicaragua.
- Ríos, C. A. (2019). *Plan de Seguridad Escolar*. Managua.
- Ríos, C. A. (2019). *Plan de Seguridad Escolar del Gabriela Mistral*. Managua.

- Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). *Metodología de la Investigación, 6 a Edición*. México : McGraw-Hill.
- Roberto Hernández Sampieri, C. H. (2010). *Metodología de la Investigación. 5 ta edición*. México : The McGraw-Hill.
- Toledo, A. O. (2016). *Manual de procedimientos de Auditorías Ambientales de Cumplimiento* . Guatemala.
- Villanueva, J. M. (2005). La ecoauditoria en un centro educativo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 59-60.
- Villanueva, J. M. (2005). La Ecoauditoria en un centro educativo. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 56.
- Yesenia del Socorro Calero Ríos, B. A. (2015). *Auditoría escolar en el Instituto Nacional de Ticuantepe del año 2015*. Ticuantepe.

XII Anexos

Anexo N° 1 Alumnos seleccionado para encuesta

Preescolar

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Curso/Grado/Año	Número de personas	Multiplicado por	Redondeado
1er Nivel	24	0.06	2
2do Nivel	34	0.06	2
2do Nivel	27	0.06	2
3er Nivel	26	0.06	2
3er Nivel	40	0.06	2

Tabla N°2. Selección de alumnos de preescolar para encuesta.

Matutino

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6
Curso/Grado/Año	Número de personas	Multiplicado por	Redondeado	Número de niños	Número de niñas
1 ero A	37	0.06	2	25	12
1 ero B	28	0.06	2	19	9
2 do A	31	0.06	2	17	14
2 do B	29	0.06	2	12	17
3 ero A	35	0.06	2	13	22
3 ero B	35	0.06	2	14	21
4to A	53	0.06	3	32	21
5to A	32	0.06	2	16	16
6to A	35	0.06	2	18	17
Total	315		19	166	149

Tabla N°3. Selección de alumnos de Primaria para encuesta

Vespertino

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5	Columna 6
Curso/Grado/Año	Número de personas	Multiplicado por	Redondeado	Número de niños	Número de niñas
1 ero C	30	0.06	2	18	12
2 do C	42	0.06	3	24	18
3 ero C	32	0.06	2	20	12
4 to B	40	0.06	2	22	18
5 to B	28	0.06	2	15	13
6 to B	27	0.06	2	15	13
7 mo A	38	0.06	2	16	22
7 mo B	27	0.06	2	14	13
8 vo A	44	0.06	3	24	20
9 no A	33	0.06	2	18	15
Total	341		22	186	156

Tabla N°4. Selección de alumnos de primaria y secundaria del turno vespertino.

Anexo N°2 Entrevista



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”
Facultad de Ciencias e Ingenierías
Departamento de Biología

Entrevistado:

Fecha:

Entrevista a Directora del Centro Escolar Gabriela Mistral	
N°	Preguntas
1	¿Cuál es la dirección del centro escolar?
2	¿Qué modalidades ofrecen?
3	¿Cuál es la cantidad de alumnos matriculados?
4	¿Cuál es la cantidad de alumnos por aulas? Dividido entre niñas y niños.
5	¿Cuántos maestros laboran en el centro? Dividido entre el turno matutino y vespertino
6	¿Cuántas personas conforman el área administrativa y sus cargos?
7	¿Poseen agua potable?
8	¿Cuánto es el consumo mensual?
9	¿Poseen medidor de energía?
10	¿Cuánto es el consumo mensual?

Tabla N°14. Entrevista **Fuente:** Adaptado del documento Ecoauditorías Escolares

Anexo N°3 Encuesta



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario "Rubén Darío"
Facultad de Ciencias e Ingenierías
Departamento de Biología

Encuestado:

Fecha:

Encuesta realizada a estudiantes del Centro Escolar Gabriela Mistral	
N°	Preguntas
1	¿Cuántas veces al día te lavas las manos en el centro?
2	¿Cierras los grifos en el momento en que terminas de utilizarlos o si los ves abiertos o goteando?
3	¿Existe alguna campaña para ahorrar agua en el centro?
4	¿Cómo calificarías los niveles de ruido que se escuchan en los pasillos del centro?
5	¿Y en el patio de la escuela?
6	¿Y en las aulas?
7	¿Se suelen escuchar ruidos de murmullo de la gente o ruidos de abanicos?
8	¿Se suelen escuchar ruidos de sillas arrastradas, gritos de los compañeros, profesores?
9	¿Se suelen oír ruidos muy fuertes como alarmas, sirenas, motos, carros?
10	¿Crees que muchas de las cosas que se tiran a la papelera pueden reutilizarse?
11	¿Usas los contenedores destinados para la basura?
12	¿Crees que es importante que el centro organice campañas para disminución, producción, consumo de residuos?

Tabla N°15. Encuesta **Fuente:** Adaptado del documento Ecoauditorías Escolares.

Anexo N°4 Lista de Chequeo



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”
Facultad de Ciencias e Ingenierías
Departamento de Biología

Lista de Chequeo para Centro Escolar Gabriela Mistral			
N°	Nombre: Norma técnica ambiental para el manejo, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos.	Si	No
NTON 05 014-02			
1	¿Depositán sustancias líquidas, excretas desechos sólidos peligrosos en los recipientes destinados para la recolección?		✓
2	¿Colocan los recipientes en sitios de fácil recolección para el servicio ordinario?	✓	
3	¿Disponen los desechos de acuerdo al horario y en los sitios indicados?	✓	
4	¿Los recipientes se ubican en lugares secos, planos y arriba de la cuneta?	✓	
5	Los recipientes con residuos listos para su recolección ¿se encuentran bien cerrados?		✓
6	¿Se ajustan al horario establecido del servicio de recolección de basura?	✓	
Almacenamiento de desechos			
7	¿Utilizan bolsas plásticas para los desechos orgánicos y otros tipos de desechos que no causen ningún tipo de lesión o cortadura a los recolectores?		✓
8	¿Las bolsas se encuentran debidamente cerradas antes de ser colocadas para la recolección?		✓
9	¿Se utiliza sacos macen para desechos como el plástico, papel, cartón, madera y otros que no causen ningún tipo de cortadura o lesión a los recolectores?	✓	
10	¿Se utilizan cajas de cartón, baldes plásticos o metálicos para los desechos de vidrio, cerámica, aluminio y metálicos?		
11	¿Se utilizan bolsas de jardinería o plásticas de un volumen no mayor de 30 kg y no mayor de 30 cm de largo para los residuos de jardinería?		✓
12	¿Todo recipiente de residuo sólido se resguarda del sol y de la lluvia?		✓
13	¿Todo contenedor pequeño posee su tapa?		✓

14	¿Se realiza el lavado y desinfectado de los contenedores de desechos como mínimo dos veces al mes?	✓	
15	¿Los contenedores son de interior liso y sin ángulos vivos?		✓
16	¿Los contenedores tienen salida de líquido en la parte inferior para que no se acumule el agua de los residuos y del lavado de los recipientes?		✓
17	¿Recipientes retornables tienen peso y dimensiones que faciliten manipulación durante la recolección? No mayor de 75cm de altura y 60cm de diámetro	✓	
18	Recipiente impermeable, de fácil limpieza, con protección contra corrosión plástico o metal con pintura anti corrosiva.	✓	
19	Los recipientes tienen tapas ajustables		✓
20	¿Se escapan líquidos de los recipientes por sus paredes o por el fondo?		✓
21	¿Tienen bordes y esquinas redondeados?	✓	
22	¿El recipiente almacena máximo 30 kg de peso por cada trabajador?	✓	

Tabla N°16. Lista de chequeo. Elaboración propia 2021.

Anexo N°5 Equipos electrónicos con su respectiva potencia de consumo de energía:

Cantidad de equipos eléctricos en uso																		
Accesorios eléctricos	Potencia	Unidad	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	Bar	Total	
Cepos	7	Watt								1							7	
	8	Watt														1	8	
	9	Watt					2				2						36	
	18	Watt									2						36	
	20	Watt	1	5	2	1	2	2	1	2			2				360	
	28	Watt					2											56
	100	Watt							1	2								300
Cajas	40	Watt							3	2		2		1	3		440	
Abanicos	75	Watt	2	4								2	3	3			1050	
Tablet	12	Watt										42					504	
Laptops	45	Watt										7					315	
	40	Watt										2					80	
Data show	504	Watt										2					1008	
Batería/estabilizador	277	Watt										3					831	
	600	Watt										1					600	
Freezer	293	Watt														1	293	
Refrigerador	105	Watt														1	105	
Total																	6029	

Tabla N°17. Equipos electrónicos en uso. Elaboración propia 2021.

Anexo N°6 Equipos eléctricos en función

Cantidad de equipos eléctricos																	
Accesorios eléctricos	Potencia	Unidad	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	Bar	Total
Cepos	20	Watt	6	5	6	4	8	8	4	4	4		4		3	1	1140
Cajas sencillas	40	Watt	1	1		1			1		2	2	2	5			600
Cajas dobles	80	Watt							3	2		4	2	1	4		1280
Abanicos	75	Watt	4	4								4	4	4			1500
Tablet	12	Watt									42						504
Laptops	45	Watt									7						315
	40	Watt									2						80
Data show	504	Watt									2						1008
Batería/estabilizador	277	Watt									3						831
	600	Watt									1						600
Freezer	293	Watt														1	293
Refrigerador	105	Watt														1	105
Total																	8256

Tabla N°18. Equipos eléctricos. Elaboración propia 2021.

Anexo N°7 Componentes físicos de los residuos sólidos y formas encontradas en el centro.

Categoría	Formas encontradas en el centro
Follaje	Restos de pequeñas ramas y hojas de los árboles del centro.
Cartón	Cartulina, cajas de cartón.
Papel	Papel bond, hojas de cuaderno, hojas blancas tamaño carta.
Polietileno de baja densidad (LDPE/PEBD)	Bolsas de todo tipo y por lo general bolsa de hielo para bebidas.
Polietileno de tereftalato (PET)	Envases de agua, bebidas carbonatadas y jugos.
Variado	Bolsas de caramelos, galletas, chiverías, etc.
Tetrapak	Envases de jugos, leche, leche saborizada.
Residuos sólidos peligrosos	Papel higiénico, toallas sanitarias, mascarillas, servilletas.
Polipropileno (PP)	Cubiertos descartables, marcadores, tapones de botellas, pajillas.
Poliestireno (Poroplast)	Platos, vasos, empaques de alimento.
Otros	Mezcla de todos los residuos antes mencionado de pequeño tamaño que hacía su difícil separación, aunque en su mayoría era tierra producto de la recolección del follaje.

Tabla N°19. Categorías de residuos sólidos. Elaboración propia 2021.

Anexo N°8 Masa por tipo de residuo sólido escolar

Masa producto de la clasificación de los residuos sólidos	
Descripción	Peso en kg
Follaje	12.2045
Cartón	4.5909
Papel	4.2045
Polietileno de baja densidad	1.8636
Polietileno de tereftalato (PET)	1.2182
Variado	0.7409
Tetrapak	0.5500
Residuos sólidos peligrosos	0.4682
Polipropileno (PP)	0.3955
Poliestireno (Poroplast)	0.3909
Otros	17.9818
Total	44.6091

Tabla N°20. Peso en kg de residuos sólidos. Elaboración propia 2021.

Anexo N°9 Porcentaje de la masa total del residuo sólido escolar

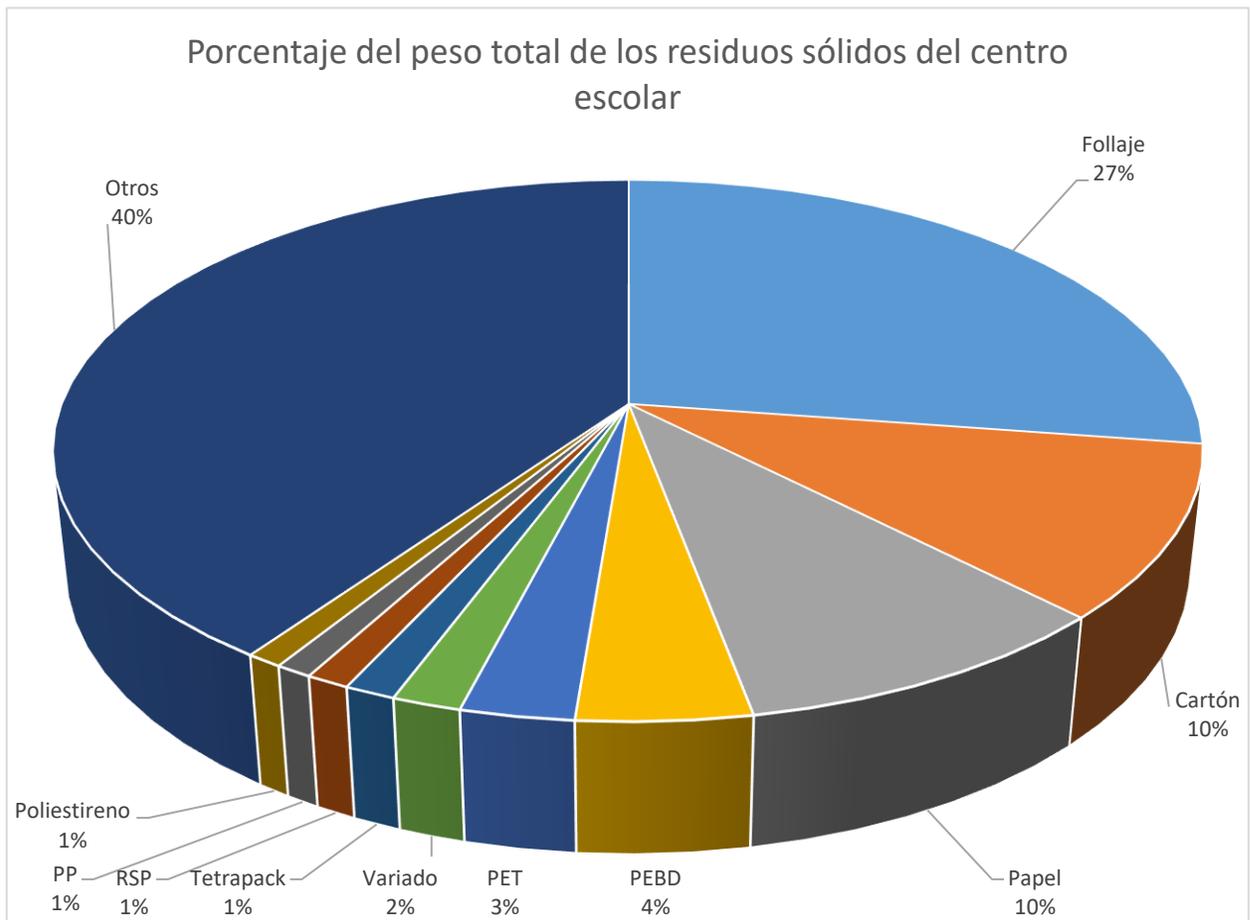


Gráfico N° 13. Porcentaje de residuos sólidos. Elaboración propia 2021.

Anexo N°10 Valorización de los residuos sólidos

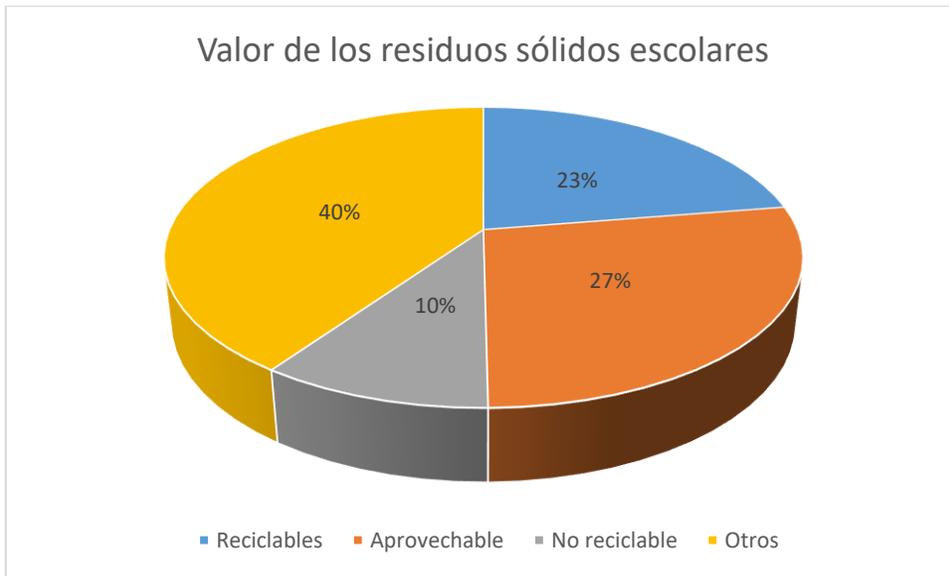


Gráfico N°14. Valorización de residuos sólidos. Elaboración propia 2021.

Anexo N°11 Volumen por tipo de residuo sólido

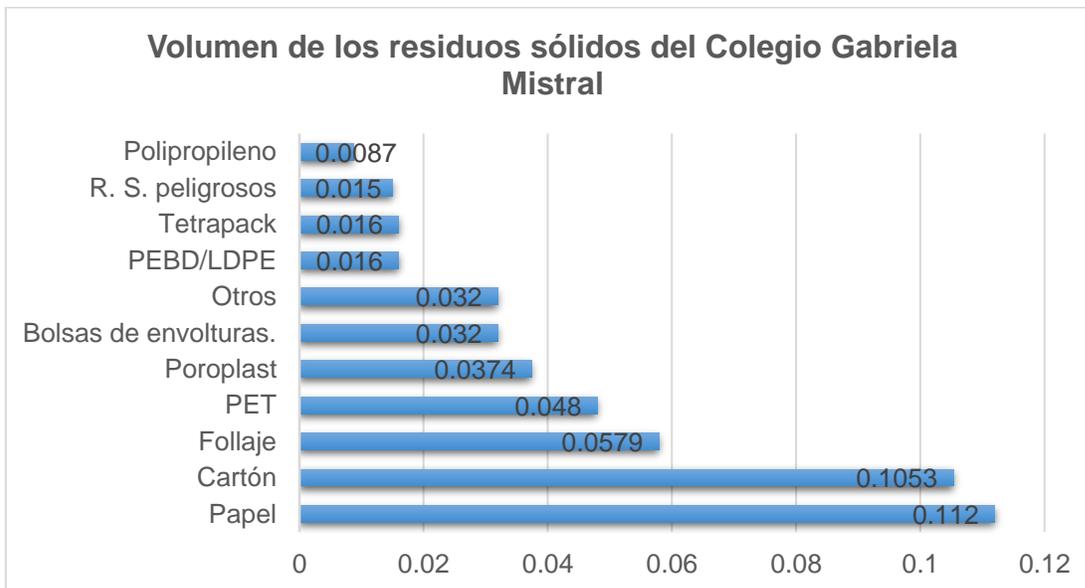


Gráfico N°15. Volumen. Elaboración propia 2021.

Anexo N°12 Densidad por tipo de residuo sólido escolar.

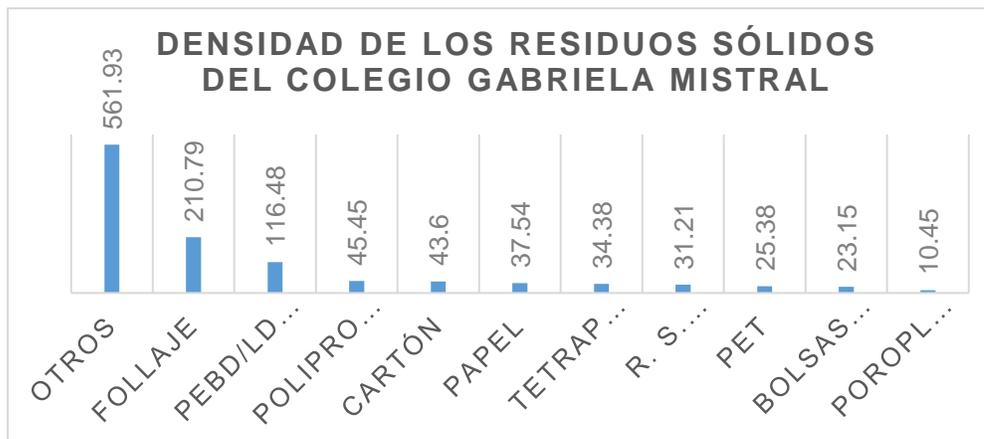


Gráfico N° 16. Densidad. Elaboración propia 2021.

Anexo N°13 Matriz de riesgos

MATRIZ DE RIESGOS							
Riesgo	Especificación	Causa	Efecto	Probabilidad (Ocurrencia)	Gravedad (Impacto)	Valor del riesgo	Nivel del riesgo
Agua	Agua estancada	Escorrentía de agua	Caídas de la comunidad estudiantil y docentes	Media	Bajo	6	Alto
			Generación de vectores de contaminación y patógenos	Alta	Medio	12	Alto
			Mal aspecto escénico	Alta	Medio	12	Alto
Energía	Conexión e interconexiones eléctricas	Mal diseño en el sistema eléctrico y/o Falta de mantenimiento	Incendio en las instalaciones generado por corto circuito	Baja	Muy alto	10	Alto
			Golpes de energía por polarización	Alta	Muy alto	20	Alto
			Reducción de la vida útil de lámparas y bujías	Muy alta	Alto	20	Alto
			Mala iluminación en aulas de clase	Muy alta	Muy alto	25	Alto
			Fluctuaciones de energía	Alta	Muy alto	20	Alto
Residuos sólidos	Residuos sin clasificación	No hay plan de manejo integral de los RRSS	Contagio de enfermedades	Media	Alto	12	Alto
			Generación de vectores de contaminación y patógenos	Alta	Alta	12	Alto
			Contaminación del suelo por lixiviados	Media	Medio	9	Alto
			Ausencia de depósito para residuos peligrosos (Mascarillas)	Media	Alto	12	Alto
			Emisión de gases contaminantes	Media	Medio	9	Alto
Infraestructura	Crecimiento descontrolado de los árboles	No hay poda responsable (Falta de mantenimiento de áreas verdes)	Levantamiento del piso de los pasillos y la entrada principal	Alta	Alto	16	Alto
			Daño en las láminas de zinc por exposición directa de materia orgánica en descomposición	Alta	Alto	16	Alto
			Caídas de la comunidad estudiantil y docentes	Media	Alto	12	Alto
			Daño en el drenaje de las baterías de servicio sanitario	Alta	Medio	12	Alto
			Fluctuaciones de energía por el roce de las ramas	Alta	Medio	12	Alto
			Exposición a estudiantes, profesores, trabajadores y padres de familia a caída de las ramas por fuertes vientos que se generan cotidianamente	Media	Alto	12	Alto
Iluminación	Baja iluminación en el centro	Mal diseño en el sistema eléctrico	Sobreesfuerzo de la vista	Media	Medio	9	Alto
			Dolores de cabeza	Alta	Medio	12	Alto
			Desconcentración	Baja	Medio	6	Alto
Contaminación acústica	Ruidos internos	Gritos de los alumnos	Desconcentración de los compañeros	Baja	Medio	6	Alto
			Dolores de cabeza	Baja	Medio	6	Alto

Tabla N° 21. Matriz de riesgos.

LEYENDA							
		GRAVEDAD (IMPACTO)					
		MUY BAJO 1	BAJO 2	MEDIO 3	ALTO 4	MUY ALTO 5	
PROBABILIDAD	MUY ALTA	5	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	2	3	4	5

Tabla N°22 Leyenda de Matriz de riesgo.

	Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. No se debe iniciar el proyecto sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin acotar sólidamente el riesgo.
	Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo durante el proyecto.
	Riesgo apreciable. Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, mantener las variables controladas.
	Riesgo marginal. Se vigilará aunque no requiere medidas preventivas de partida.

Tabla N°23 Complemento de leyenda de Matriz de Riesgos.

Anexo N°14 Plan Ambiental



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario "Rubén Darío"

Facultad de Ciencias e Ingenierías

Departamento de Biología

Plan Ambiental para el Centro Escolar Gabriela Mistral



8. 2 Plan ambiental para Centro Escolar Gabriela Mistral

Riesgo	Resumen de riesgo	Medidas de mitigación	Importancia del riesgo	Persona responsable	Programar	Resultados esperados	Coste/presupuesto
Agua	Generación de vectores de contaminación y patógenos producto de las aguas generadas producto de tuberías deterioradas	*Reparar sistema de tuberías que se encuentre averiado o en mal estado. *Destinar un área de lavado de manos. *Realizar actividades de concientización sobre la importancia del vital líquido	Valor promedio de riesgo 10	Directora del centro educativo. MINED	Enero-Febrero 2022	Reducido a la mínima expresión la generación de aguas superficiales generadas por el deterioro del sistema de tuberías de agua potable existente en el centro educativo.	
Energía	Mal diseño en el sistema eléctrico y/o Falta de mantenimiento	*Realizar una inspección y mantenimiento correspondiente del sistema eléctrico de la escuela, por parte del MINED.	Valor promedio de riesgo 19	Directora del centro educativo. MINED	Enero-Febrero 2022	Reparado el sistema eléctrico reduciéndose el riesgo al que está expuesta la comunidad estudiantil y docentes, producto del mal estado del sistema eléctrico.	
Residuos sólidos	No hay Plan de Manejo Integral de los RRSS	*Elaborar un Plan de manejo integral de residuos sólidos, que incluya el uso de depósitos para la clasificación de los mismos *Cumplir con el protocolo establecido por la OMS sobre el depósito de mascarillas.	Valor promedio de riesgo es 10.8	Directora del centro educativo. Docentes	Enero-Febrero 2022	Sensibilizado la población estudiantil, docentes y administrativo del centro educativo en el manejo adecuado de los residuos sólidos. *Implementado sistema diferenciado de la recolección de residuos sólidos dentro del centro educativo. *Desarrollado sistema de compostaje con los estudiantes.	\$1000
Infraestructura	No hay poda responsable (Falta de mantenimiento de áreas verdes)	*Elaborar un calendario que indique las fechas en que se realizará poda responsable a todos los árboles del centro *En caso que un árbol sea demasiado grande solicitar permiso a la alcaldía para realizar la extracción del mismo.	Valor promedio de riesgo 13.6	Conserje del centro educativo	Enero-Febrero 2022	Reducido el daño que ocasionan las raíces profundas de los árboles por falta de mantenimiento.	C\$1,200

*Para la elaboración del presente formato se tomó en cuenta los riesgos identificados en la tabla n° en la cual se indica el nivel de riesgo de cada uno.

Tabla N°24 Plan Ambiental. Elaboración propia 2021.

Anexo N°15 Plan de Educación Ambiental



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA

UNAN - MANAGUA

Recinto Universitario “Rubén Darío”

Facultad de Ciencias e Ingenierías

Departamento de Biología

Plan de Educación Ambiental dirigido a maestros del Centro Escolar Gabriela Mistral



8.3 Programa de Educación Ambiental

Objetivo		Motivar a los maestros del Centro Escolar a que promuevan el cuidado del entorno en que se imparten las clases, mediante actividades que permitan impactar a los alumnos sobre el cuidado del medio ambiente.					
Propósito		Niños conscientes a temprana edad sobre el daño que pueden ocasionar a la naturaleza. Niños proactivos en pro de un entorno saludable					
N°	Acción	Indicador	Unidad Ejecutora	Unidad de Apoyo	Tareas	Período de Ejecución	Presupuesto
1	Conociendo mi centro escolar	Niños aprenden sobre su entorno escolar	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental	Visita local identificando: Área de recolección de residuos. Áreas verdes del centro Zonas de riesgo	Primer semestre del año 2022	C\$0.00
2	Ilustración de zonas de riesgo	Niños identifican las zonas de peligro	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental	Llevar cartulina y marcador por equipos para dibujar el croquis del centro y colocar las zonas de riesgo	Primer semestre del año 2022	C\$16.00
3	Ilustración de áreas verdes	Niños identifican las áreas verdes del centro	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental	En la misma cartulina de las zonas de riesgo dibujar las áreas verdes. Establecer un horario para riego.	Primer semestre del año 2022	C\$16.00
4	Comprometers e a cuidar una planta.	Niños aprenden sobre compromiso	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental	Llevar una planta ornamental y medicinales por equipo y firmar un acta simbólica de cuidado de la misma, y al final de semestre se premiará al equipo que conserve su planta en buen estado	Primer semestre del año 2022	C\$50.00
5	Crear un comité de vigilancia.	Niños aprenden sobre el valor de las pequeñas cosas	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental	Establecer un voluntariado rotativo de vigilancia en los recreos para cuidar las plantas bebés.	Primer semestre del año 2022	C\$0.00
6	Viernes de audiovisual	Niños aprenden sobre concientización	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental.	Presentar a los alumnos un video de máximo 6 minutos sobre daños a la flora, fauna, recurso hídrico, y suelo.	Primer semestre del año 2022	C\$4 800.00
7	Festival de plantas amigas	Niños aprender sobre el amor a las plantas.	Maestros del Centro Educativo Gabriela Mistral.	Auditores egresados de Gerencia Ambiental.	Exponer ante la clase sobre el nombre real de su planta y uno asignado, que beneficios tiene, formas de cuidado.	Primer semestre del año 2022	C\$50.00

Tabla N°25. Plan de Educación Ambiental

Anexo N°16 Fotografías del Centro Escolar Gabriela Mistral

Consumo de agua



Figura N°3



Figura N°4



Figura N°5

Baterías sanitarias



Figura N°6



Figura N°7



Figura N°8

Jardines



Figura N°9



Figura N°10



Figura N°11

Almacenamiento de Residuos sólidos



Figura N° 12



Figura N°13



Figura N°14

Clasificación de Residuos Sólidos



Figura N°15



Figura N°16



Figura N°17



Figura N° 18



Figura N°19



Figura N°20