

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A</b>
Dependencia	Aprobado		Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		<b>1 (200)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>INES LUCIA SERRANO CARVAJALINO</b>		
FACULTAD	<b>DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>		
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA AMBIENTAL</b>		
DIRECTOR	<b>MARTHA CECILIA VERGEL VERJEL</b>		
TÍTULO DE LA TESIS	<b>PLANIFICACION DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL PARA LA EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS ASOCIACION DE AMIGOS USUARIOS DEL ACUEDUCTO INDEPENDIENTE “ADAMIUAIN” DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER.</b>		
<b>RESUMEN</b> (70 palabras aproximadamente)			
<p>LA PLANIFICACION DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL DE “ADAMIAUIN”, ENMARCA SUS OBJETIVOS EN REALIZACION DE UN DIAGNOSTICO INICIAL, CON ENFOQUE AMBIENTAL EN CADA UNO DE SUS PROCESOS, DETERMINANDO LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES QUE CONLLEVAN A DEFINIR TECNICAMENTE LAS ESTRATEGIAS ADECUADAS DE CADA UNO DE LOS PROGRAMAS, REFLEJADAS EN EL ALCANCE DE LA POLITICA AMBIENTAL, TOMANDO COMO FUNDAMENTO LA ISO 14001:2015 EN BUSCA DE LA MEJORA CONTINUA, OPTIMIZACION, CONSERVACION Y PRESERVACION DE LOS RECURSOS NATURALES.</p>			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>			
PÁGINAS: 200	PLANOS:2	ILUSTRACIONES:27	CD-ROM:1



PLANIFICACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA EMPRESA DE  
SERVICIOS PÚBLICOS ASOCIACIÓN DE AMIGOS USUARIOS DEL ACUEDUCTO  
INDEPENDIENTE “ADAMIUAIN” DEL MUNICIPIO DE OCAÑA, NORTE DE  
SANTANDER.

Autor:

INES LUCIA SERRANO CARVAJALINO

Informe Final de Pasantía presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Ambiental

Director

Msc. MARTHA CECILIA VERGEL VERJEL

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE  
INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Marzo, 2021

## **Dedicatoria**

Dedico este triunfo a Dios, que por su infinita misericordia hoy me permite culminar satisfactoriamente esta etapa tan importante en mi vida; a mis padres Jaime Alonso Serrano y Fabiola Carvajalino que inculcaron en mi corazón la perseverancia, la humildad, y la proyección hacia un mejor futuro, apoyándome en este camino formativo. A mis hermanos Fabián Alonso y Jaime Andrés quienes han sido motivación en este proceso y con quienes he compartido logros que con esfuerzo nos hemos propuesto; a Oscar Andrés Rodríguez mi apoyo desde el día uno y con quien tengo la fortuna de compartir mi vida.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios por su protección y presencia tangible en cada uno de mis sueños, representado en las personas que me acompañaron en este caminar y que hoy siguen a mi lado, gracias por abrir la puerta indicada cuando otras miles se cerraron.

A la Empresa de Servicios Públicos “ADAMIUAIN” por recibirme y aportar significativamente a mi proceso como profesional, a la Señora Virginia Amaya Quintero, al Presidente de la junta directiva, al personal administrativo, técnico y operativo que a través de su conocimiento y experiencia hicieron parte de este proyecto; de igual manera a mi directora Msc. Martha Vergel, quien desde un inicio estuvo atenta a que todo se ejecutara de la mejor manera, impartiendo su conocimiento en cada aspecto que se refleja en este trabajo. Extendiendo mi gratitud por siempre a las familias Angarita Solano y Rangel Arenas, gracias por su amistad, por darme esperanza y su mano en los momentos donde todo parecía difícil; de igual manera a mis amigos Laura Angélica Angarita, Yuliana Quintero y Antonio Ortiz.

## Índice

<b>Índice .....</b>	<b>iv</b>
<b>1. Planificación del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa de servicios públicos asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander .....</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción breve de la empresa .....	1
1.1.1 Misión .....	2
1.1.2 Visión.....	2
1.1.3 Objetivos de la empresa.....	3
1.1.4 Descripción de la estructura organizacional .....	4
1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado .....	5
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	5
1.2.1 Planteamiento del problema.....	5
1.3 Objetivos de la pasantía .....	7
1.3.1 General.....	7
1.3.2 Específicos.....	7
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma.....	8
<b>2. Enfoques referenciales .....</b>	<b>10</b>
2.1 Enfoque conceptual.....	10

2.2 Enfoque legal.....	14
<b>3. Informe de cumplimiento de trabajo.....</b>	<b>25</b>
3.1 Presentación de resultados.....	25
<b>Capítulo I: Diagnostico actual del estado y manejo ambiental del acueducto independiente ADAMIUAIN, para la construcción de la línea base del Sistema de Gestión Ambiental.....</b>	<b>25</b>
1.1 Línea base ambiental.....	25
1.2 Componentes de la Planta del Acueducto Independiente “ADAMIUAIN”, Microcuenca Quebrada la Brava y Reserva Forestal .....	28
1.3 Procesos ambientales ejecutados en el acueducto independiente ADAMIUAIN. ....	37
<b>Capítulo II. Aspectos e impactos ambientales identificados en ADAMIUAIN .....</b>	<b>43</b>
<b>Capítulo III. Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa de Servicios Públicos Asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.....</b>	<b>45</b>
3.1 Procesos de la organización.....	45
3.1.1 Proceso estratégico .....	45
3.1.2 Proceso Misional.....	46
3.1.3 Proceso de Apoyo .....	46
3.1.4 Proceso de evaluación y mejora.....	46
3.2 Ciclo PHVA.....	47
3.2.1 Planificar .....	48
3.2.2 Hacer.....	49

3.2.3 Verificar.....	49
3.2.4 Actuar.....	51
3.3 Alcance del Sistema de Gestión Ambiental.....	51
3.4 Política del Sistema de Gestión Ambiental del acueducto independiente “ ADAMIUAIN”.....	52
3.4.1 Responsabilidades.....	53
3.4.2 Política ambiental “ADAMIUAIN”.....	56
3.4.3 Objetivos de la Política Ambiental.....	58
<b>Capitulo IV. Programas del Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa de Servicios Publicos Asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander. ....</b>	<b>60</b>
4.1 Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua para la empresa de Servicios Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente “ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025.....	60
4.1.1 Introducción.....	60
4.1.2 Justificación.....	62
4.1.3 Alcance.....	63
4.1.4 Objetivos.....	64
4.1.5 Diagnóstico.....	65
4.1.6 Plan de Acción.....	70

4.2 Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía para la empresa de Servicios Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente “ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025 .....	78
4.2.1 Introducción.....	78
4.2.2 Justificación.....	80
4.2.3 Alcance.....	81
4.2.4 Objetivos.....	81
4.2.5 Diagnostico.....	82
4.2.6 Plan de Acción.....	84
4.3 Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Papel para la empresa de Servicios Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente “ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025.....	86
4.3.1 Introducción.....	86
4.3.2 Justificación.....	87
4.3.3 Alcance.....	88
4.3.4 Objetivos.....	88
4.3.5 Diagnostico.....	89
4.3.6 Plan de Acción.....	94

4.4 Gestión de Residuos para la Empresa de Servicios Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente “ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025.....	104
4.4.1 Introducción.....	104
4.4.2 Justificación.....	106
4.4.3 Alcance.....	107
4.4.4 Objetivos.....	107
4.4.5 Diagnostico.....	108
4.4.6 Plan de Acción.....	112
4.5 Sendero Interpretativo como Estrategia de Conservación de la Reserva Natural de “ADAMIUAIN” para el mantenimiento hídrico de la Microcuenca Quebrada La Brava.....	125
4.5.1 Introducción.....	125
4.5.2 Objetivos.....	126
4.5.3 Desarrollo metodológico.....	126
4.5.4 Diseño del sendero.....	129
<b>4. Diagnóstico final.....</b>	<b>144</b>
<b>5. Conclusiones.....</b>	<b>145</b>
<b>6. Recomendaciones.....</b>	<b>147</b>

## Lista de tablas

Tabla 1 Actividades a desarrollar dentro de la empresa ADAMIUAIN .....	8
Tabla 2 Diagnóstico del PUEAA .....	66
Tabla 3 Estructura física y sus características para el uso del agua .....	69
Tabla 4 Estrategia para reducción de pérdidas de agua.....	70
Tabla 5 Estrategia para el uso de aguas lluvias y reúso del agua .....	71
Tabla 6 Estrategia de Medición.....	73
Tabla 7 Estrategia de educación ambiental .....	74
Tabla 8 Estrategia de tecnologías de bajo consumo .....	76
Tabla 9 Estrategia zonas de manejo ambiental.....	76
Tabla 10 Estrategia de incentivos y/o sanciones .....	77
Tabla 11 Inventario de equipos eléctricos y electrónicos de ADAMIUAIN .....	83
Tabla 12 Estrategias del programa de uso eficiente y ahorro de energía ADAMIAUIN....	84
Tabla 13 Uso del papel en ADAMIUAIN.....	91
Tabla 14 Estrategias para el programa de uso eficiente y ahorro de papel en ADAMIUAIN. .....	94
Tabla 15 Área de generación de Residuos ADAMIUAIN .....	108
Tabla 16 Tipo, cantidad y frecuencia de generación de residuos ADAMIAUIN. ....	110
Tabla 17 Clasificación de residuos generados en ADAMIAUIN, Según GTC 24 (Tercera actualización). ....	110
Tabla 18 Punto ecológico residuos no peligrosos ADAMIAUIN.....	113

Tabla 19 Punto ecológico residuos peligrosos ADAMIAUIN.....	117
Tabla 20 Formato etiqueta de Residuos Peligrosos Infecciosos .....	120
Tabla 21 Formato etiqueta de Residuos Peligrosos Químicos .....	120
Tabla 22 Registro de residuos .....	123
Tabla 23 Estrategias para la Gestión de Residuos ADAMUAIN.....	124
Tabla 24 Metodología de capacidad de carga del sendero .....	135
Tabla 25 Grado de dificultad según el porcentaje de pendiente.....	138
Tabla 26 Factor de capacidad de Manejo .....	139
Tabla 27 Inventario de atractivos en el sendero interpretativo.....	177
Tabla 28 Evaluación de carga de manejo de la variable infraestructura .....	180
Tabla 29 Evaluación de carga de manejo de la variable equipamiento.....	181
Tabla 30 Evaluación de carga de manejo de la variable personal.....	181

**Lista de figuras**

Figura 1. Estructura organizacional de ADAMIUAIN .....	4
Figura 2. Red de distribución del acueducto ADAMIAUIN.....	35
Figura 3. Punto ecológico ADAMIAUIN .....	40
Figura 4. Mapa de procesos de ADAMIAUIN .....	46
Figura 5. Ciclo PHVA ADAMIAUIN.....	48
Figura 6. Entrada y salidas del sistema ADAMIUAIN.....	49
Figura 7. De donde sale nuestro papel .....	90
Figura 8. Recorrido Caminata .....	175
Figura 9. Distancia de Recorrido Caminata .....	176
Figura 10. Recorrido Sendero Interpretativo.....	176
Figura 11. Planta de tratamiento de agua potable ADAMIUAIN.....	182
Figura 12. Jornada de reforestación de la ronda hídrica quebrada la brava. ....	182
Figura 13. Laboratorios ADAMIAUIN.....	183
Figura 14. Visita y recorrido a la reserva natural ADAMIUAIN.....	183
Figura 15. Inspección de la planta física y operativa ADAMIUAIN.....	184
Figura 16. Socialización del sistema de gestión ambiental de ADAMIUAIN.....	184

## Lista de apéndices

Apéndice A. Cronograma de actividades del plan de trabajo. ....	160
Apéndice B. Encuesta de Reconocimiento de Aspectos Ambientales en ADAMIAUIN	161
Apéndice C. Revisión Ambiental Inicial (RAI) planta de tratamiento de agua potable y laboratorios. ....	162
Apéndice D. Revisión Ambiental Inicial (RAI) área administrativa .....	164
Apéndice E. Matriz de identificación y valoración de aspectos e impactos ambientales "ADAMIUAIN". (2020).....	166
Apéndice F. Valores importancia y relevancia de los impactos ambientales.....	168
Apéndice G. Mapa de ubicación de puntos ecológicos "ADAMIUAIN" .....	169
Apéndice H. Ruta Sanitaria de Residuos generados en ADAMIAUIN .....	171
Apéndice I. Mapa de Localización, predios ADAMIUAIN.....	172
Apéndice J. Mapa de pendientes, predios ADAMIUAIN .....	173
Apéndice K. Paisaje dinámico. Reserva Natural de "ADAMIUAIN" .....	174
Apéndice L. Propuesta de caminata y sendero interpretativo .....	175
Apéndice M. Tabla inventario de atractivos del sendero interpretativo.....	177
Apéndice N. Mobiliario propuesto para el sendero interpretativo .....	178
Apéndice O. Señalización del sendero interpretativo.....	179
Apéndice P. Evaluación de carga de manejo de la variable infraestructura.....	180
Apéndice Q. Evaluación de carga de manejo de la variable equipamiento.....	181
Apéndice R. Evaluación de carga de manejo de la variable personal .....	181

## Resumen

La Planificación del Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa de Servicios Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente “ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, enmarca sus objetivos en realización de un diagnóstico inicial, documentando el estado de la empresa y el enfoque ambiental en cada uno de sus procesos, determinando los aspectos e impactos ambientales que conllevan a definir técnicamente las estrategias adecuadas dentro de cada uno de los programas que conforman el SGA, reflejadas en el alcance de la política ambiental a través de la aplicación la ISO 14001 de 2015, tomando como fundamento el desarrollo del ciclo PHVA en busca de la mejora continua, optimización, conservación y preservación de los recursos naturales.

## **Introducción**

El Sistema de Gestión Ambiental de ADAMIAUIN se planifica a partir del compromiso por el cumplimiento de la normatividad y en busca de la optimización de recursos, en pro de la conservación del ambiente, apoyado por la norma internacional ISO 14001: 2015 que indica las pautas de cumplimiento ambiental dentro de la organización, conociendo sus necesidades y capacidades, para adaptar una postura, y compromiso ambiental claro y documentado, a partir del cual se logra la reducción en el consumo de recursos como agua, energía, papel, y de esta manera disminuyendo la generación de residuos, y para aquellos que se generan poder gestionarlos integralmente evitando altas contaminaciones al suelo, aire, y agua.

Por consiguiente se da inicio con el diagnóstico ambiental en cuanto a los procesos de prestación de servicios públicos, realizando un seguimiento presencial y practico, de cada una de las actividades diarias que se llevan a cabo dentro de la planta de tratamiento, procedimientos técnicos, administrativos, las condiciones y características de la reserva natural“ ADAMIAUIN” y microcuenca quebrada La Brava; es así que se decreta y organizan las estrategias, metas e indicadores de cumplimiento de los programas del SGA, que darán como resultado el alcance de los objetivos y mejora en el desempeño ambiental por parte de la organización.

# **1. Planificación del Sistema de Gestión Ambiental para la empresa de servicios públicos asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander**

## **1.1 Descripción breve de la empresa.**

La Asociación de Amigos Usuarios Acueducto Independiente Barrios Santa Clara, José Antonio Galán y Bermejál “ADAMIUAIN” es una empresa de economía solidaria prestadora de servicios públicos sin ánimo de lucro; fundada el 11 de mayo de 1985 por iniciativa de un grupo de habitantes del sector Norte de la Ciudad de Ocaña, liderados por el señor Cristóbal Navarro, con el deseo de satisfacer la necesidad de agua potable presente de la comunidad.

(ADAMIUAIN, 2014)

La Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente (ADAMIUAIN) es una organización modelo para la región y el país, que no solo brinda el servicio de alcantarillado y aseo, sino que, en una apuesta por la protección y cuidado del medio ambiente año a año realiza una caminata por la reserva del acueducto, que inicia en la vereda Venadillo y finaliza en el corregimiento de Pueblo Nuevo, en donde abre las puertas a la ciudadanía, para que esta pueda palpar cómo la organización invierte recursos en la protección de hábitat naturales, como remuneración al permitirle obtener el agua para consumo de la comunidad. (Asociación de Municipios del Catatumbo Provincia de Ocaña y Sur del Cesar [ASOMUNICIPIOS] (2019))

Gracias al esfuerzo de sus socios y al compromiso de la comunidad, ha adquirido 1.200 hectáreas para el cuidado del agua y así abastecer a miles de personas de escasos recursos. La comunidad enaltece este tipo de iniciativas ya que al generar estos espacios de integración comunal fortalece el trabajo realizado y motiva a que día a día sean más las personas que se vinculen en estas actividades ambientales. (...) ASOMUNICIPIOS (2019).

**1.1.1 Misión.** Mejorar la calidad de vida de la comunidad de Santa Calara, José Antonio Galán, Sauces y Bermejál, a través de la prestación de servicio de acueducto, alcantarillado y aseo. Proteger las reservas forestales teniendo como prioridad la conservación de las fuentes hídricas y el medio ambiente con responsabilidad social.

**1.1.2 Visión.** Nos proyectamos para el año 2025 como una organización sólida que permita mejorar permanentemente la calidad de vida a todos los asociados mediante la óptima prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo y saneamiento básico, así como también expandir las zonas de reserva forestal con inversión constante. Fundamentados en la vocación de servicio a la comunidad.

**1.1.3 Objetivos de la empresa.** Ampliar la reserva forestal como estrategia en la recuperación continua de la fuente hídrica.

Continuar aumentando el caudal como resultado del medible trabajo realizado para la conservación y recuperación de las áreas hidrográficas.

Proteger la Flora y la Fauna contribuyendo al cuidado del medio ambiente.

Fortalecer la protección del recurso hídrico a través del compromiso evidente de la comunidad creando, gestionando y desarrollando formas alternativas de educación que conduzcan a la concientización de la misma, logrando la activación en el arduo trabajo por el cuidado de la cuenca abastecedora Quebrada Brava.

Prevenir lo que pueda deteriorar las áreas estratégicas de fuente hídrica como la contaminación tóxica, el arrastre de sedimentos o deslizamientos de tierra entre otros.

Aportar en contra de la producción de  $\text{CO}_2$  con las plantaciones, contribuyendo así mismo a la oxigenación del medio ambiente y al mejoramiento del ecosistema.

Convertir la reserva forestal en espacio de aprendizaje e investigación para la comunidad y los estudiantes; así mismo crear un espacio de encuentro.

**1.1.4 Descripción de la estructura organizacional.** La estructura organizacional de la Asociación Independiente se ha venido fortaleciendo acorde a la optimización de los servicios públicos prestados y las proyecciones establecidas interna y externamente, relacionando el rol específico de los encargados de cada área.

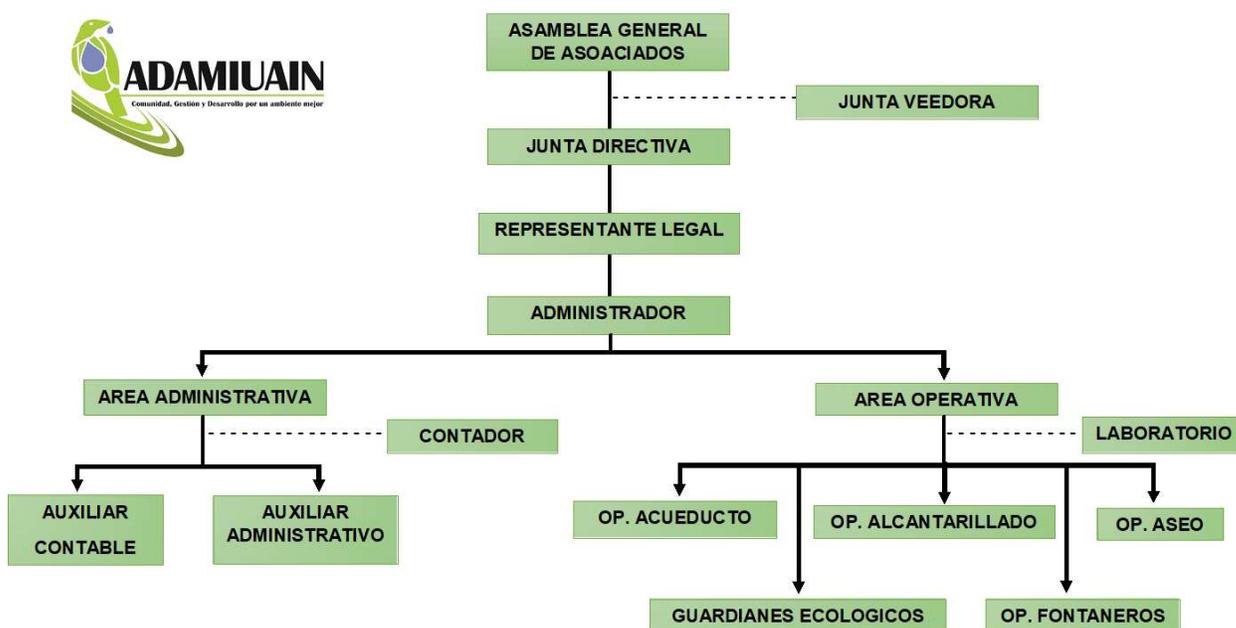


Figura 1. Estructura organizacional de ADAMIUAIN (2020). ADAMIUAIN.

**1.1.5 Descripción de la dependencia y/o proyecto al que fue asignado.** La planificación del Sistema de gestión ambiental de la empresa ADAMIUAIN, se realiza como base documentada, para el establecimiento del área ambiental dentro de la estructura organizacional, teniendo en cuenta que se llevan a cabo buenas prácticas ambientales que no se encuentran recopiladas, ni organizadas en cuanto a la normatividad legal vigente; de esta manera se estructuran estrategias, metas e indicadores de cumplimiento ; dentro de los distintos programas con un formato técnico y profesional, bajo parámetros posibles, que permiten a la organización el alcance de los objetivos planteados.

## **1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada**

**1.2.1 Planteamiento del problema.** El logro de equilibrio entre el medio ambiente, la sociedad y la economía, se considera esencial para satisfacer las necesidades del presente sin poner en riesgo la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades. El desarrollo sostenible como objetivo se logra mediante el equilibrio de los “tres pilares” de la sostenibilidad.

Las expectativas de la sociedad en cuanto a desarrollo sostenible, transparencia y responsabilidad y rendición de cuentas han evolucionado dentro del contexto de legislaciones cada vez más estrictas, presiones crecientes con relación a la contaminación del medio ambiente,

uso ineficiente de recursos, gestión inapropiada de residuos, cambio climático, degradación de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad.

Esto ha conducido a que las organizaciones adopten un enfoque sistemático con relación a la gestión ambiental mediante la implementación de sistemas de gestión ambiental, cuyo objetivo es contribuir al “pilar ambiental” de la sostenibilidad. (Introducción, ISO 14001, p.i)

El Sistema de Gestión Ambiental es indispensable en el logro de los objetivos propuestos por una organización en busca de asumir responsabilidad medioambiental, es de esta manera que se resalta que el Acueducto Independiente ADAMIUAIN ha buscado enfocarse ambientalmente con el cuidado y mantenimiento de la reserva forestal de su propiedad, con el fin de garantizar la preservación del recurso hídrico desde la fuente, pero no se ha contado con el acompañamiento de profesionales en el área, ni la conformación dentro de la organización de un área encargada de la Gestión Ambiental que contenga políticas claras que puedan contribuir al alcance de la visión de la empresa y además con el cumplimiento normativo como empresa prestadora de servicios públicos, es así que se hace necesaria la planificación del Sistema de Gestión Ambiental con el apoyo interinstitucional, para involucrar a todo el personal encargado en la puesta en marcha de un Sistema que garantizara el aprovechamiento adecuado de los recursos y su manejo, mitigando y previniendo impactos ambientales generados por la entidad.

### **1.3 Objetivos de la pasantía**

**1.3.1 General.** Planificar el Sistema de Gestión Ambiental para la empresa de servicios públicos asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.

**1.3.2 Específicos.** Realizar el diagnóstico actual del estado y manejo ambiental del acueducto independiente ADAMIUAIN, para la construcción de la línea base del sistema de gestión ambiental.

Determinar los impactos y aspectos ambientales que conlleven a dar cumplimiento de lo requerido por la Norma ISO 14001:2015 permitiendo la estructuración del Sistema de Gestión Ambiental.

Diseñar la política ambiental del Sistema de Gestión Ambiental teniendo en cuenta la razón social de la empresa, estipulando roles y responsabilidades dentro de la organización.

Formular los programas con sus respectivas acciones, actividades y proyectos, para la prevención y mitigación de los impactos generados en los procesos de la empresa “ADAMIUAIN”

## 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar en la misma. (Ver apéndice A).

Tabla 1

*Actividades a desarrollar dentro de la empresa ADAMIUAIN*

<i>Objetivo general.</i>	<i>Objetivos específicos.</i>	<i>Actividades a desarrollar en la empresa para el cumplimiento de los objetivos específicos.</i>
		<p>Recopilar la información pertinente en cuanto a los procesos ambientales que pudieron llevarse a cabo dentro de la empresa, que cumplan con los requerimientos normativos.</p> <p>Visitas a la planta de tratamiento y a la fuente abastecedora Quebrada la Brava.</p> <p>Toma de evidencias fotográficas.</p> <p>Evaluar el conocimiento por parte de los involucrados en las distintas áreas sobre los programas de uso eficiente y ahorro de agua, energía y papel, a través de una encuesta.</p> <p>Toma de datos del estado actual de la planta de tratamiento, reserva forestal, planta administrativa y los procesos que allí se llevan a cabo.</p>
<p>Planificar el Sistema de Gestión para la empresa de servicios públicos asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.</p>	<p>Determinar los impactos y aspectos ambientales que conlleven a dar cumplimiento de lo requerido por la Norma ISO 14001:2015 permitiendo la estructuración del Sistema de Gestión Ambiental.</p>	<p>Realizar un inventario de las actividades dentro de la organización a través de una lista de chequeo, para la identificación de aspectos ambientales.</p> <p>Determinar los aspectos ambientales que se deben tener en cuenta en la elaboración de los programas que conforman el SGA, bajo el cumplimiento de la ISO 14001:2015.</p>
	<p>Diseñar la política ambiental del SGA teniendo en cuenta la razón social de la empresa, estipulando roles y</p>	<p>Estructuración de la política ambiental de la empresa encaminada al logro de los objetivos ambientales de la empresa, estableciendo</p>

responsabilidades dentro de la organización.	compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización.
Formular los programas con sus respectivas acciones, actividades y proyectos, para la prevención y mitigación de los impactos generados en los procesos de la empresa "ADAMIUAIN"	<p>Actualización del programa de uso eficiente y ahorro del agua.</p> <p>Diseño del programa de manejo de residuos sólidos.</p> <p>Diseño del programa de ahorro de papel</p> <p>Diseño del programa de ahorro de energía.</p> <p>Estrategias de manejo y recuperación de la microcuenca abastecedora (Quebrada la Brava), incluyendo el mantenimiento de la reserva forestal.</p>

Nota: Descripción de objetivos y actividades del plan de trabajo de pasantías. (2020).  
Pasante

## **2. Enfoques referenciales**

### **2.1 Enfoque conceptual.**

Según la NTC- ISO 14001: 2015, la base para el enfoque que subyace a un sistema de gestión ambiental se fundamenta en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). El modelo PHVA proporciona un proceso iterativo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Se puede aplicar a un sistema de gestión ambiental y a cada uno de sus elementos individuales, y se puede describir brevemente así:

Planificar: establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.

Hacer: Implementar los procesos según lo planificado.

Verificar: hacer el seguimiento y medir los procesos respecto a la política ambiental, incluidos sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, e informar sus resultados.

Actuar: emprender acciones para mejorar continuamente

Sistema de gestión. Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, y objetivos y procesos para el logro de estos objetivos. (NTC- ISO 14001,2015)

Sistema de gestión ambiental. Parte del sistema de gestión, usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades. (NTC- ISO 14001,2015)

Política ambiental. Intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental, como las expresa formalmente su alta dirección. (NTC- ISO 14001,2015)

Organización. Persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos. (NTC- ISO 14001,2015)

Parte interesada. Persona u organización que puede afectar, verse afectada o percibirse como afectada por una decisión o actividad. (NTC- ISO 14001,2015)

Medio ambiente. Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones. (NTC- ISO 14001,2015)

Aspecto ambiental. Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que interactúa o puede interactuar con el medio ambiente. (NTC- ISO 14001,2015)

Condición ambiental. Estado o característica del medio ambiente, determinado en un punto específico en el tiempo. (NTC- ISO 14001,2015)

Impacto ambiental. Cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización. (NTC- ISO 14001,2015)

Objetivo ambiental. Objetivo establecido por la organización, coherente con su política ambiental. (NTC- ISO 14001,2015)

Prevención de la contaminación. Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos. (NTC- ISO 14001,2015)

Información documentada. Información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene. (NTC- ISO 14001,2015)

Auditoria. Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoria y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplan los criterios de auditoria. (NTC- ISO 14001,2015)

Mejora continua. Actividad recurrente para mejorar el desempeño. (NTC- ISO 14001,2015)

Eficacia. Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados. (NTC- ISO 14001,2015)

Indicador. Representación medible de la condición o el estado de las operaciones, la gestión, o las condiciones. (NTC- ISO 14001,2015)

Seguimiento. Determinación del estado de un sistema, un proceso o una actividad. (NTC- ISO 14001,2015)

Medición. Proceso para determinar un valor. (NTC- ISO 14001,2015)

Desempeño ambiental. Desempeño relacionado con la gestión de aspectos ambientales. (NTC- ISO 14001,2015)

## **2.2 Enfoque legal.**

**Constitución Política de Colombia de 1991** Catalogada como carta magna, en su artículo cuatro (4) se describe como normas de normas, siendo deber de los nacionales y de los extranjeros en Colombia acatar la Constitución y las leyes, y respetar y obedecer a las autoridades. Siendo obligación del Estado y de las personas proteger las requisas culturas y naturales de la Nacional según el artículo ocho (8). De esta manera se hace relación de los artículos de las Constitución que propenden al cuidado del medio ambiente. (Const., 1991).

**Artículo 78 de la Constitución Política de Colombia.** La ley regulará el control de calidad de bienes y servicios ofrecidos y prestados a la comunidad, así como la información que debe suministrarse al público en su comercialización. (Const., 1991, art.78)

**Artículo 79 de la Constitución Política de Colombia.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines. (Const., 1991, art.79)

**Artículo 80 de la Constitución Política de Colombia.** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas. (Const., 1991, art.80)

**Artículo 95 de la Constitución Política de Colombia.** Son deberes de la persona y del ciudadano: Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano (Const., 1991, art.95)

**Decreto 2811 de 18 de diciembre de 1974** “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente” (Decreto 2811,1974).

**Ley 99 de 22 de diciembre de 1993** “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”. (Ley 99,1993)

**Ley 142 de 11 de Julio de 1994** “Por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposición” (Ley 142, 1994)

**Artículo 69 de la Ley 142 de 11 de Julio de 1994.** Créanse como unidades administrativas especiales, con independencia administrativa, técnica y patrimonial, y adscritas al respectivo ministerio, las siguientes comisiones de regulación. 69.1 Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, adscrita al Ministerio de Desarrollo Económico. (Ley 142,1994, art. 69)

**CRA.** Los objetivos estratégicos 2016-2020 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA son: (MinVivieda, 2020)

Promover a través de la regulación, las condiciones de mercado adecuadas para la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

Implementar estrategia de gestión misional que posicione a la CRA como referente regulatorio.

Fortalecer la gestión institucional para enfrentar los retos del sector.

**Ley 0373 de 11 de Junio de 1997** “Por el cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua” (Ley 0373,1997)

**Decreto 3050 de 27 de Diciembre de 2013** “Por el cual se establecen las condiciones para el trámite de las solicitudes de viabilidad y disponibilidad de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado” (Decreto 3050,2013)

**Decreto 1076 de 26 de Mayo de 2015** “Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible” (Decreto 1076,2015).

**Decreto 1090 de 28 de Junio de 2018** “Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con el Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y se dictan otras disposiciones” (Decreto 1090,2018)

**Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico.** La Política para la Gestión Integral del Recurso Hídrico surge como la culminación de una serie de iniciativas de parte del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, por establecer directrices unificadas para el manejo agua en el país, que además de apuntar a resolver la actual problemática del recurso hídrico, permitan hacer uso eficiente del recurso y preservarlo como una riqueza natural para el bienestar de las generaciones futuras de Colombianos. (MinAmbiente, 2010, p.5)

**Ley 697 de 03 de Octubre de 2001** “mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones”. (Ley 679, 2001)

Con esta Ley se pretende poner el foco en mejorar la eficiencia energética, de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales, con el objetivo de asegurar (UPME, 2018)

- El abastecimiento energético pleno y oportuno
- La competitividad de la economía
- La protección del consumidor
- La promoción de fuentes de energía no convencionales

**Decreto 2331 de 22 de Junio de 2007** “Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica” (Decreto 2331,2007)

**Decreto 895 de 28 de Marzo de 2008** “por el cual se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica” (Decreto 895,2008)

**Plan Energético Nacional Colombia: Ideario Energético 2050.** (UPME, 2015)

**Ley 1715 de 13 de Mayo de 2014** “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional” (Ley 1715,2014)

**Directiva presidencial 004 de 2012.** Esta establece los lineamientos generales, para implementar en la entidades la estrategia de cero papel, con el fin de identificar, simplificar,

automatizar los tramites y procesos, procedimientos y servicios internos, para lograr una eficiente y oportuna prestación de los servicios a cargo de esas entidades (Directiva Presidencial 004, 2012).

**Documento CONPES 3292 de 2004.** Por el cual se dicta las pautas para el Proyecto de Racionalización y Automatización de Trámites, que busca masificar el uso de las tecnologías de Información para aumentar la competitividad productiva, modernizar las instituciones públicas y socializar el acceso a la información (CONPES 3292, 2004)

**Ley 1437 de 2011.** Por la cual se expide el código de procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo y en el capítulo IV de esta ley se da autorización al uso de medios electrónicos como sustitución del papel dentro de los procesos administrativos (Ley 1437, 2011).

**Ley 962 de 2005.** Por el cual se dictan disposiciones sobre racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios públicos (Ley 962, 2005).

**Ley 1581 de 2012.** Por la cual se dictan las disposiciones generales para la protección de datos personales. La finalidad de la ley estatutaria es permitir el desarrollar al derecho

constitucional de las personas a conocer, actualizar y rectificar información que se haya recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, esta a su vez es reglamentada parcialmente por el Decreto 1377 de 2013 (Ley 1581, 2012).

**Acuerdo 5 de 2013.** Por el cual se establecen los criterios básicos para la clasificación, ordenación y descripción de los archivos de las entidades públicas y privadas que cumplen funciones públicas (Acuerdo 5, 2013).

**Ley 430 de 16 de enero de 1998.** Por el cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. (Ley 430,1998)

**Congreso de Colombia. (03 de octubre de 2001).** Se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. [Ley 697 de 2001]. DO: [44.573]/ Recuperado de

**Decreto 1713 de 6 de Agosto de 2002.** Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos”. (Decreto 1713,2002)

**Decreto 4741 de 30 de Diciembre de 2005.** Por el cual se reglamentan parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral” (Decreto 4741,2005)

**Ley 1252 de 27 de noviembre de 2008.** Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. (Ley 1252, 2008)

**Resolución 1511 de 05 de Agosto de 2010.** Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones. (Resolución 1511, 2010)

**Ley 1672 de 19 de Julio de 2013.** Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos /RAEE), y se dictan otras disposiciones. (Ley 1672,2013)

**Resolución 2184 de 26 de Diciembre de 2019.** Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. (Resolución 2183,2019)

**Artículo 4 de la Resolución 2184 de 2019.** Adóptese en el territorio nacional, el código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente, así:

- a. Color verde para depositar residuos orgánicos aprovechables.
- b. Color blanco para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón,
- c. Color negro para depositar los residuos no aprovechables.

A partir del 1 de enero de 2021, los municipios y distritos deberán implementar el código de colores para la presentación de los residuos sólidos en bolsas u otros recipientes, en el marco de los programas de aprovechamiento de residuos del servicio público de aseo, de acuerdo con lo establecido en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS. (Resolución 2184, 2019, art 4).

Lineamientos de Política para el desarrollo del turismo comunitario en Colombia.  
(MinComercio, 2012)

Plan indicativo de Formación en Turismo, Lineamientos para su implementación.  
(MinComercio, 2009)

Lineamientos de Política para el Desarrollo del Turismo Comunitario en Colombia.

(MinComercio, 2012)

Plan Sectorial de Turismo 2018-2022. Turismo: El propósito que nos une.

(MinComercio, 2018)

Política para el desarrollo del ecoturismo. (MinComercio & MinAmbiente, 2006)

Política de Turismo de Naturaleza (MinComercio, 2012)

Formulación de Política de Turismo Sostenible (Mincomercio, s.f)

### **3. Informe de cumplimiento de trabajo**

#### **3.1 Presentación de resultados**

##### **Capítulo I: Diagnostico actual del estado y manejo ambiental del acueducto independiente ADAMIUAIN, para la construcción de la línea base del Sistema de Gestión Ambiental.**

#### **1.1 Línea base ambiental.**

Ocaña está situada a 8° 14' 15" Latitud Norte y 73° 2' 26" Longitud Oeste y su altura sobre el nivel del mar es de 1.202 m. La superficie del municipio es 460Km<sup>2</sup>, los cuales representan el 2,2% del departamento. La Provincia de Ocaña tiene un área de 8.602 km<sup>2</sup>. Posee una altura máxima de 2.065 m sobre el nivel del mar y una mínima de 761 m sobre el nivel del mar. Alcaldía Municipal de Ocaña Norte de Santander (2018)

La empresa de servicios públicos asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” se encuentra ubicada en el sector norte del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, conformado por los Barrios Santa Clara, José Antonio Galán, Bermejál y Los Sauces, se encuentran ubicados al norte de la ciudad de Ocaña (Norte de

Santander), entre los Barrios La Gloria y veredas aledañas, la empresa ADAMIUAIN está localizada por la coordenada 08° 15' 59.33'' latitud Norte, 73° 22' 11,44'' longitud Oeste, prestando el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo, teniendo como fuente abastecedora la microcuenca Quebrada la Brava que para su protección se adquieren predios que actualmente conforman la reserva forestal que garantiza un equilibrio ecosistémico y conservación de la fuente hídrica. (ADAMIUAIN, 2020)

### **Delimitaciones geográficas**

Los límites son:

Al Sur con el Barrio La Gloria

Al Norte con la vereda Venadillo

Al Oriente con la vereda Bermejál

Al Occidente con la Granja Avícola.

### **Condiciones Meteorológicas**

**Climatología:** En la zona de estudio la temperatura varía entre 24°C - 26°C; tiene un promedio anual de lluvias que va desde marzo, abril, mayo, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y un período de verano entre los meses de junio, julio, agosto.

El clima de esta región se ve afectado por el régimen de los vientos alisios y por el desplazamiento de la zona de confluencia intertropical que determina los períodos de sequía y de lluvia. Los vientos alisios de NE, actúan entre los meses de diciembre y abril, período que coincide con la estación seca. De mayo a noviembre los alisios disminuyen su influencia y las precipitaciones aumentan. ( Paez & Pedroza, 2002).

**Humedad:** El grado de humedad de la atmósfera tiene un promedio del 75%. ( Paez & Pedroza, 2002).

**Temperatura:** En general la zona presenta las temperaturas más altas en los meses de noviembre a marzo entre 24°C y 26°C y las temperaturas más bajas en los meses de julio a agosto entre los 16°C y 18°C. Presenta también temperaturas medias en los meses de febrero a mayo que oscilan alrededor de los 23°C. ( Paez & Pedroza, 2002).

**Precipitación:** En cuanto a su pluviosidad la zona presenta volúmenes pluviales. Entre 1000 mm y 2000 mm. En las épocas de mayor precipitación se presentan grandes crecientes que provienen de la parte alta de la quebrada. ( Paez & Pedroza, 2002).

**Evaporación:** La mayor evaporación se presenta en los meses de febrero y en junio, los meses secos alcanzan promedios hasta 7 mm/día. ( Paez & Pedroza, 2002).

**Nubosidad:** La característica del cielo durante gran parte del año es de permanencia descubierta aunque en épocas de invierno se encuentra cubierto por la acción de los vientos parte de la nubosidad más predominante se encuentra en la parte montañosa y en épocas de sequía si predominan algunas nubes son convectivas; propias de tormentas eléctricas. (Paez & Pedroza, 2002).

## **1.2 Componentes de la Planta del Acueducto Independiente “ADAMIUAIN”, Microcuenca Quebrada la Brava y Reserva Forestal.**

**Planta Administrativa.** La Planta Administrativa es una de las áreas principales dentro de la estructura física del Acueducto ADAMIUAIN, dada la importancia de las labores de los administrativos que llevan a cabo procesos de direccionamiento operativo en la empresa, facturación, contabilidad, atención al cliente, manejo de eventualidades en la prestación de los servicios, de esta manera las oficinas se encuentran dotadas con equipos tecnológicos (computadores, impresoras, celulares móviles), organizador de archivo y un pequeño cuarto que funciona como cafetería. V. Amaya. (Comunicación personal, 12 de Octubre de 2020)

**Laboratorio Químico.** El Laboratorio del Acueducto es dirigido por el Profesional Químico Carlos Patiño, quien realiza las pruebas exigidas por el IDS y a través de procesos

de inversión se ha logrado una mejor adecuación de la planta física, para el cumplimiento de los requisitos para el establecimiento legal del laboratorio.

De esta manera se lleva a cabo el control de calidad del Agua Cruda que entra a la planta de tratamiento, y la verificación de los parámetros establecidos para el agua potabilizada, se toman entre 2 y 4 muestras (cuando se incluyen la de los puntos de control), para realizar la caracterización de pH, color, turbiedad, cloro libre, alcalinidad, Dureza, utilizando los equipos de pH metro, espectrofotómetro (Espectro visible), turbidímetro, y elementos de laboratorio como matraz Erlenmeyer, Buretas y reactivos como E.D.T.A Y Ácido Clorhídrico , para realizar el proceso de titulación de las muestras para la pruebas de alcalinidad y dureza. C. Patiño. (Comunicación personal, 13 de Octubre de 2020)

**Laboratorio Microbiológico.** Los cultivos microbiológicos que se realizan en el laboratorio como parte de la planta de tratamiento de agua potable son las pruebas de Aerobios mesofilos, coliformes totales, y coliformes fecales, para verificar el cumplimiento de los resultados exigidos por la normatividad vigente en la Resolución Número 2115 de 2007 en su artículo 11, con respecto a las características microbiológicas en el agua potable.

El procedimiento para la realización de los laboratorios, inicia con el proceso de filtrado de 100 mL de agua potabilizada de la planta, a través de un filtro de 0,45 micras

utilizando la copa de vacío y un embudo, seguidamente los filtros se disponen en las cajas de Petri con los agar respectivos para cada muestra, donde se llevan a la incubadora con una temperatura de 35° por 48 horas, donde finalmente se evalúan los resultados a través de la metodología de unidad formadora de colonia. Este procedimiento arroja aproximadamente 35 muestras mensuales, como reporte continuo del cumplimiento de los parámetros exigidos. A. Rodríguez. (Comunicación personal, 13 de Octubre de 2020)

### **Planta de Tratamiento de Agua Potable.**

**Captación del agua cruda, proveniente de la Quebrada la Brava.** Para el reconocimiento del estado actual de la Planta de Tratamiento del acueducto independiente ADAMIUAIN, se entrevista al Señor William Santiago encargado de la operación de la planta, refiere que: Inicialmente el proceso de potabilización inicia con la aducción, donde se cuenta con una boca toma con sistema lateral se disponen en unas canaletas de concreto con un largo entre 40 a 50 m con una tubería de 6 pulgadas, entra el agua cruda al tanque desarenador, dividido en tres secciones que permite que puedan sedimentarse las partículas pesadas y residuos vegetales de gran tamaño, este parte inicial del sistema se encuentra ubicado aproximadamente a 6 kilómetros de la planta de tratamiento, seguidamente de esta manera se hace el proceso de conducción con dos tuberías de 3 pulgadas cada una, con una duración en el recorrido desde el punto de captación hasta la planta de una hora y media (1h: 30), a una hora y cuarenta y cinco minutos (1h:45). W. Santiago (comunicación personal, 14 de Octubre de 2020)

La bocatoma se cuenta con la instalación de ventosas artesanales que permiten reducir el aire que pueda entrar en las tuberías y en el recorrido se encuentran instaladas unas doble acción, que permite además de la eliminación del aire, oxigenar el agua cuando se requiera, más tres purgas, que permiten bajar la presión del agua a 2 pulgadas, logrando realizar adecuaciones o mantenimiento cuando se requiera, para un transporte efectivo hasta la planta de tratamiento.

Al llegar el agua cruda a la planta y habiéndose retirado los sólidos de tamaño considerable, en la planta se encuentra instalado un bypass hidráulico con estructura interna y externa, con una funcionalidad que genera una conducción directa del agua cruda de forma interna al tanque de almacenamiento en llegado caso que la infraestructura de la planta requiera mantenimiento. W. Santiago (comunicación personal, 14 de Octubre de 2020)

**Tanques de Recepción.** Al llegar a la planta se disponen 3 tanques a recibir el agua, conformados por 2 secciones; de esta manera y con el fin de quitarle velocidad se genera un sistema interno de flujo lento, que además permite que algunos lodos se reposen y que a través de un sistema de desagüe que los dirige a la planta de secado de lodos, sin ningún tipo de contaminante. W. Santiago (comunicación personal, 15 de Octubre de 2020)

**Estructura Mezcla Rápida y Floculador.** Al terminar el proceso en estos tanques recibimiento en la planta, se transporta a través de una tubería de 6 pulgadas al tanque de mezcla rápida que tiene como objetivo permitir la aireación del agua, a través de un resalto hidráulico que permite la homogenización con el sulfato de aluminio (coagulante), en solución de 5 Kilogramos de Sulfato de Aluminio granulado en 500 litros de agua dispuesta en un tanque con esta capacidad, donde se realiza una agitación manual periódica. Esta solución al estar en el tanque se determina la cantidad en mL que se debe adicionar según los resultados de los laboratorios químicos y la prueba de jarras, contando con un laboratorio interno en la planta que permite la realización de la prueba, toma paso al floculador de mezcla completa donde fluye el agua por unas ventanillas distribuidas arriba y abajo, por los 6 compartimientos que conforman el tanque, que por medio de una mezcla lenta empieza a generar acción el sulfato de aluminio como coagulante, cumpliendo con la función de la formación de los FLOC; es decir comenzar a aglomerar los sólidos suspendidos o más pequeños. W. Santiago (comunicación personal, 15 de Octubre de 2020)

**Sedimentador de alta rata** En este tanque se logra la separación de la gran mayor de sólidos resultantes del proceso anterior, además separa las bacterias patógenas del agua, antes de llegar al filtro. Compuesto por una cámara de recibo de agua floculada y zona de sedimentación, formada por láminas onduladas inclinadas 60° tipo panal.

Los lodos aquí conformados son extraídos periódicamente a través de válvulas accionadas desde el exterior y trasladados por canaletas de concreto, hasta la tubería que conecta con el tanque de manejo de lodos. W. Santiago (comunicación personal, 15 de Octubre de 2020)

**Filtración.** El tanque es una sección circular de 3.30 metros de diámetro. Como material filtrante lleva Arena en espesor de 50 centímetros .Lo anterior sobre lechos de gravas de soporte en 5 capas. Los difusores y colectores de agua son en PVC.

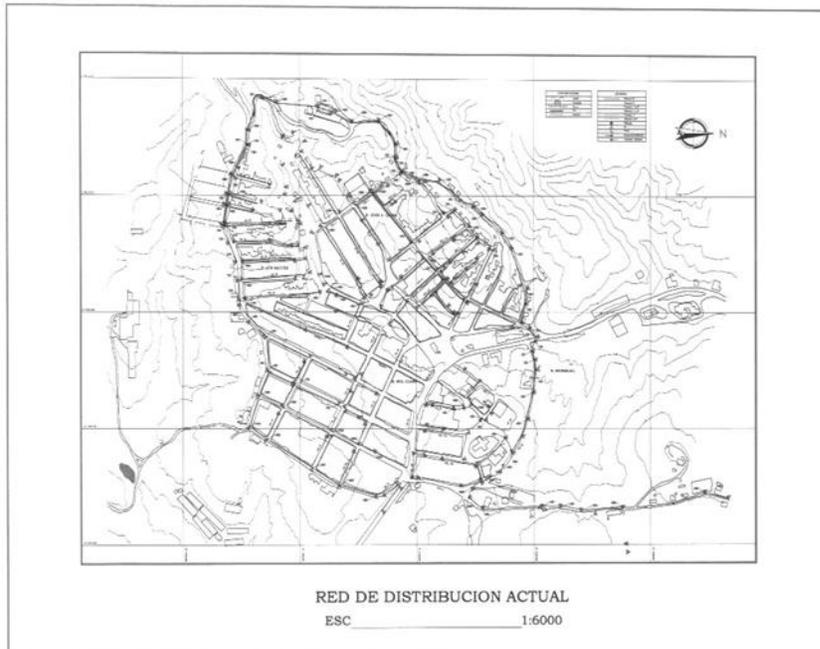
Además el filtro está compuesto por tasas de filtración promedio, entre 120 y 150 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> – día. La unidad se lava mediante el volumen acumulado en la parte superior de la misma unidad de filtración. De la misma manera reinicia el proceso de filtrado. W. Santiago (comunicación personal, 15 de Octubre de 2020)

**Tanque de Lavado del Filtro.** Unidad que contiene la cantidad de agua necesaria para el lavado del filtro, según diseño. Adicionalmente, cuenta con una válvula de 2” para realizar limpieza cuando así se requiera. El tanque de lavado del filtro se encuentra sobre la unidad de filtración. Se genera un lavado semiautomático cuando este se encuentre colmatado, y esta agua de autolavado se reutiliza, vuelve al tratamiento dado que su turbiedad no supera un resultado de 4 o 5 NTU. W. Santiago (comunicación personal, 16 de Octubre de 2020)

**Desinfección.** El proceso de cloración se lleva a cabo al salir del filtro, donde se da la eliminación de bacterias y elementos patógenos que puedan pasar el sistema de filtrado; el agua es enviada por una tubería de 6 pulgadas a los tanques, donde al iniciar el recorrido está instalado un eyector, que su vástago está inmerso hasta la mitad de la tubería, donde se da una aplicación directa de cloro gaseoso almacenado en tanques de 68 Kilos. W. Santiago (comunicación personal, 16 de Octubre de 2020)

**Tanque de contacto de Cloro.** Finalmente y para obtener los resultados óptimos en la desinfección, el agua clorada se dispone un tanque durante 15 minutos teniendo en cuenta el caudal de diseño (10 l.p.s). El paso del agua en forma de flujo de pistón, dentro del tanque de contacto de cloro permite que el cloro reaccione con las bacterias y virus presentes en el agua, antes de ingresar al tanque de almacenamiento, para de esta manera asegurar un residual libre de 2.0 gramos /m<sup>3</sup>. W. Santiago (comunicación personal, 16 de Octubre de 2020)

## Red de distribución



*Figura 2.* Red de distribución del acueducto ADAMIAUIN. (2002). Páez. E y Pedroza. O.

En cuanto a las características de la red de distribución, esta cuenta con una longitud total de tubería de 9.914,1 mts, donde bajo lo evaluado por Páez y Pedroza (2002) se encuentran diámetros inferiores a 2", el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento Básico, que establece que para un nivel de complejidad media la tubería de distribución mínima debe ser de 2". Las revisiones a la red de distribución, son realizadas a partir de las quejas y peticiones por parte de los usuarios que se ven afectados por alguna fuga o daños hidráulicos en sus calles, o domicilios, de esta manera desde el acueducto ADAMIUAIN, los operarios atienden y realizan las adecuaciones en el menor tiempo posible, teniendo en cuenta la urgencia y orden de llegada de la petición.

**Microcuenca Quebrada la Brava y Reserva Forestal.** La Microcuenca abastecedora del acueducto independiente ADAMIUAIN, actualmente se relaciona como área estratégica La Maravilla en el Municipio de Ocaña, con número predial 000700030064000 adquirida por CORPONOR/Ocaña bajo escritura No 594 el 21 de Abril de 1997, con 16.25 hectáreas. Alcaldía de Ocaña Norte de Santander (2020).

La reserva forestal del acueducto independiente ADAMIUAIN se encuentra ubicada en la parte noroccidental del municipio de Ocaña en el corregimiento de Venadillo, limita al noroccidente con el departamento del Cesar, al sur con el corregimiento del Agua de la Virgen y al occidente con el corregimiento de Pueblo Nuevo (Ramírez, 2016, p. 10)

La reserva forestal está comprendida por la zona rural las Veredas Carrizal, Vereda la Ceiba- San Antonio, Vereda los Curritos, Vereda Pueblo Nuevo y la Vereda Venadillo, y a la zona urbana la Ciudadela Norte, que comprende los barrios: Santa Clara, Bermejil, urbanización colinas de la florida, El Líbano, la gloria, dos de octubre, La Perla, Villa Paraíso, Altos del Norte. (Ramírez, 2016, p. 11)

El trabajo en favor de la conservación de la microcuenca abastecedora quebrada la Brava nace en los años 90 a partir de una época de estiaje que amenazaba con dejar sin agua cruda a la comunidad, para lograr su tratamiento y previa prestación del servicio, a través de la visita al nacimiento por parte de una asociación conformada por los Señores Cristo Miranda, Urbali García y Enrique Higuera, nace un proyecto que es dirigido a la

gobernación con el fin de establecer un área de conservación de 1000 hectáreas, donde se lleva a cabo la compra del primer predio en el año 1992. (Ramírez, 2016, p. 46)

La visión de conservación y manejo de la microcuenca a través de la reserva se ha extendido a la fecha, con el propósito y aportes comunitario, institucionales (CREDISERVIR, CORPONOR, Alcaldía Municipal), que se han sumado a la proyección y reconocimiento de la importancia de los ecosistemas locales para lograr un equilibrio en los diferentes aspectos y fenómenos ambientales que pueden deteriorar las fuentes hídricas, disminuyendo la capacidad para abastecer y garantizar el servicio de agua potable, siendo obligatorio para la salubridad de las comunidades y manutención. Actualmente la reserva cuenta con 1200 hectáreas lo que significa un aproximado de una (1) hectárea por usuario, siendo que actualmente se cuenta con 1270.

### **1.3 Procesos ambientales ejecutados en el acueducto independiente ADAMIUAIN.**

**Programa de uso eficiente y ahorro del agua. (PUEAA).** El Programa se establece en el año 2018, bajo el reconocimiento y compromiso ambiental de mejorar los aspectos en buenas prácticas ambientales, que hacen parte de la empresa y que en el proceder se verán los beneficios de la implementación; donde se tienen claros los objetivos desde el técnico que busca: “Fomentar el uso eficiente y ahorro del agua entre los diversos agentes implicados en su distribución y su uso, mediante programas de intervención operativos” y ambientales (ADAMIUAIN, 2018):

Sensibilizar al conjunto de la población sobre la necesidad de asumir comportamientos responsables en el uso del agua.

Aportar criterios y alternativas de uso del agua.

Promover la restauración de ecosistemas degradados por acciones antrópicas, mediante reforestación donde sea prioritario garantizar el suministro de servicios básicos a la población.

Reducir el volumen de agua de abastecimiento.

Control a los volúmenes captados, tratados y distribuidos en los distintos sectores.

Detectar fraudes de agua.

Optimizar el consumo de agua solo para uso doméstico.

**Caminatas ecológicas.** Las caminatas ecológicas realizadas por ADAMIUAIN por la reserva natural, se efectúan con el fin de generar conciencia ambiental. Se institucionalizaron aproximadamente hace 25 años, integrando a la comunidad; teniendo como objetivo central que sean conocidas las funciones ecosistémicas de las diferentes especies arbóreas, de los líquenes, musgos, especies faunísticas y florísticas en su espacio natural. Reconociendo la importancia de mantener la Reserva como promotora de la oferta del líquido preciado para abastecer a la comunidad y poder extender la prestación del servicio, alcanzando dicha meta protegiendo y salvaguardando los recursos naturales del Municipio. Ibáñez. G. (comunicación personal, 24 de Octubre de 2018).

**Disposición de residuos sólidos.** Dentro de la estructura física de la ADAMIUAIN, se encuentran funcionando el área administrativa, laboratorios, planta de tratamiento de agua potable, tanque de almacenamiento, parqueo de carro recolector de residuos sólidos, donde se evidencia que la disposición de los residuos no se da de forma adecuada, inicialmente porque para un área con distintas actividades laborales solo existe un punto ecológico, este con un uso inadecuado, dado que no hay clasificación, y todas las bolsas utilizadas son de color negro, no coinciden con el color del recipiente para la clasificación y disposición, evitando el aprovechamiento de los residuos y tomar beneficio de los procesos a los que pueden ser llevados los residuos previamente clasificados.



**ANTES**

**DESPUES**

*Figura 3. Punto ecológico ADAMIAUIN. (2020). Pasante*

**Uso del Papel en ADAMIUAIN.** El uso del papel dentro de la empresa, se ha dado a partir de la realización de los tramites, administrativos, contables, secretaria, atención al usuario, Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que en su diagnóstico arroja un uso sin manejo de consumo, lo que conlleva a la necesidad de gestionar los recursos en cuanto a papelería de oficina, para optimizar, reciclar y reusar en cuanto sea posible.

En lo que transcurrió del año 2020 el mundo ha estado enfrentándose a la pandemia del COVID - 19, que a través de los diferentes gobiernos estatales, se ha obligado a los ciudadanos a mantenerse en casa o con a retomar labores con las mayores precauciones posibles, evitando el contacto físico, y recurriendo a mecanismos y estrategias que permitan tener comunicación a través de los medio tecnológicos, de esta manera se puede relacionar que a nivel del consumo de papel en las oficinas, este se ha racionado a las necesidades

internas, y que los documentos que deban ser emitidos a otras instituciones, organizaciones y/o entidades han sido enviados de manera digital.

La mención anterior es basada en la experiencia de ADAMIUAIN, quienes han realizado muchas de sus actividades a través de la comunicación y emisión de documentación de forma virtual. No está de más mencionar que las facturas a los usuarios durante lo que ha transcurrido de la pandemia se les han hecho llegar en físico, por la facilidad a la hora de pagar y reconociendo que no todos tienen acceso a medios digitales que les permitan realizar trámites desde casa.

**Manejo de lodos de la planta de tratamiento.** La generación de lodos dentro de la planta se presenta en varios de sus procesos, dado la aducción desde una distancia lo suficientemente extensa como para arrastrar y transportar estos sólidos todavía presentes en el agua cruda, al llegar a la planta de tratamiento, se dispone el agua en unos tanques donde se logran sedimentar algunas y son evacuados por tuberías ( instaladas en la base del tanque); siendo que su proveniencia es de la Quebrada la Brava, bajo protección ecosistémica, aprovechando los beneficios ambientales de la Reserva Natural de ADAMIAUIN, estos lodos al no tener un alto nivel de espesor y siendo de origen biológico, sin ninguna alteración , son vertidos al suelo. Seguidamente dentro de la planta en las rejillas del floculador al agregarse el sulfato de aluminio como coagulante, algunas partículas adquieren peso y se quedan en la superficie, pero el proceso eficiente de en la generación de gran cantidad de lodos, se da en el sedimentador, que a través de sus

características de diseño del tanque, de esta manera se da la evacuación de lodos por medio de una tubería establecida para el lavado de estos tanques, donde son dirigidos por medios unas canaletas y previamente una tubería, a tanques de almacenamiento de lodos, donde se lleva cabo un proceso de secado y luego se entierran, pues no se cuentan con otros mecanismos de desactivación y de manejo de estos lodos que ya traen el químico disuelto para la floculación. W. Santiago (comunicación personal, 20 de Octubre de 2020)

## **Capítulo II. Aspectos e impactos ambientales identificados en ADAMIAUIN**

La identificación de aspectos e impactos ambientales se basa en la metodología propuesta por la Guía Técnica Colombiana 93, que consisten en una revisión ambiental inicial (RAI), aplicada a cada una de las áreas involucradas en la empresa: Administrativa, operativa y técnica (Ver apéndice C & D)

La identificación de los aspectos ambientales en ADAMIUAIN, son el resultado del análisis interpretativo conseguido a través de la realización de un diagnóstico inicial de los procedimiento y actividades que se llevan a cabo dentro de la empresa, donde se enmarca la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo, lo que conlleva a través del procedimiento técnico a la evaluación de los impactos ambientales; que consiste en la identificación, previsión, interpretación y medición de las consecuencias ambientales de cada uno de los procedimientos ejecutados.

Para realizar la identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales en ADAMIAUIN ( Ver apéndice E ) , se asume la postura de Conesa Fernández Vitoria (1997) quien indica que “ la manifestación del efecto de las actividades humanas sobre el ambiente de ser caracterizada a través de la importancia del impacto, debe medirse en función del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como

extensión, tipo de efecto plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad” (García et al., 2015,p.10)

**Capítulo III. Sistema de Gestión Ambiental de la Empresa de Servicios Públicos  
Asociación de amigos usuarios del acueducto independiente “ADAMIUAIN” del  
Municipio de Ocaña, Norte de Santander.**

**3.1 Procesos de la organización.**

Determinar las actividades mutuamente relacionadas o que interactuaran para generar valor y las cuales transforman elementos de entrada en resultado, ayudar a identificar dentro de la organización el rol y el compromiso de cada una de las partes involucradas para el cumplimiento de los objetivos y metas enmarcadas desde el Sistema de Gestión Ambiental.

El enfoque basado en procesos, conlleva a una gestión sistematizada de la interacción e interrelación entre los procesos empleados por las entidades para lograr los resultados esperados. (NTCGP 1000, 2009, p.11)

**3.1.1 Proceso estratégico:** Incluyen procesos relativos al establecimiento de políticas y estrategias, fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones por la dirección.

**3.1.2 Proceso Misional:** Incluyen todos los procesos que proporcionan el resultado previsto por la entidad en el cumplimiento de su objeto social o razón de ser.

**3.1.3 Proceso de Apoyo:** Incluyen todos aquellos procesos para la provisión de los recursos que son necesarios en los procesos estratégicos, misionales y de medición, análisis y mejora.

**3.1.4 Proceso de evaluación y mejora:** Incluyen aquellos procesos necesarios para medir y recopilar datos destinados a realizar el análisis del desempeño y la mejora de la eficacia y la eficiencia. Incluyen procesos de medición, seguimiento y auditoría interna, acciones correctivas y preventivas, y son una parte integral de los procesos estratégicos, de apoyo y los misionales. (NTCGP 1000, 2009, p.13)

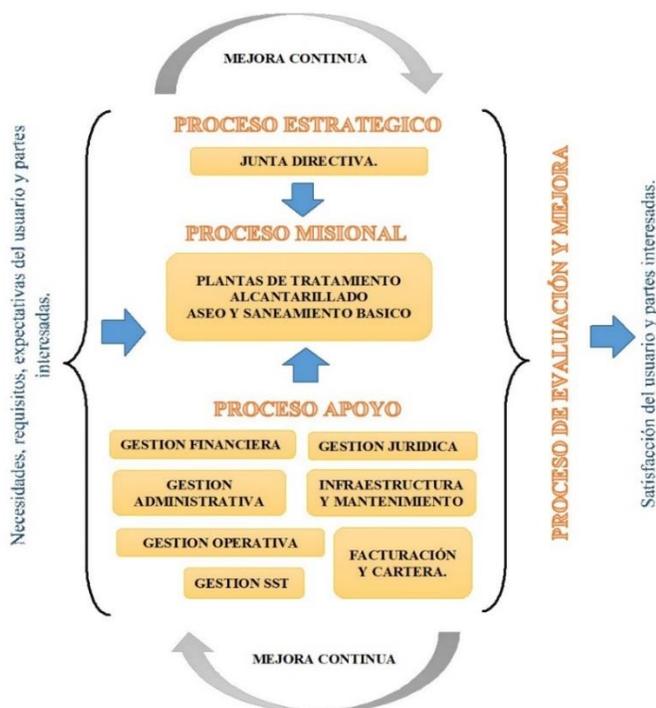


Figura 4. Mapa de procesos de ADAMIAUIN. (2020).Pasante

### 3.2 Ciclo PHVA

Según indica la Norma Técnica Colombiana NTC- ISO 14001:2015 la base para el enfoque que subyace a un sistema de gestión ambiental se fundamenta en el concepto de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). El modelo PHVA proporciona un proceso iterativo usado por las organizaciones para lograr la mejora continua. Se puede aplicar a un sistema de gestión ambiental y a cada uno de sus elementos individuales, y se puede describir brevemente así:

**Planificar:** Establecer los objetivos ambientales y los procesos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con la política ambiental de la organización.

**Hacer:** Implementar los procesos según lo planificado.

**Verificar:** Hacer el seguimiento y medir los procesos respecto a la política ambiental, incluidos sus compromisos, objetivos ambientales y criterios operacionales, e informar de sus resultados.

**Actuar:** Empezar acciones para mejorar continuamente. (p.ii)

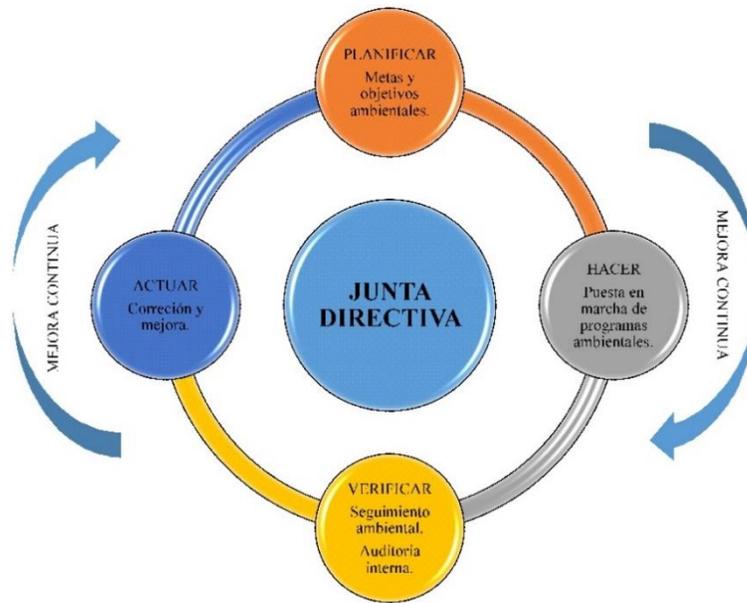


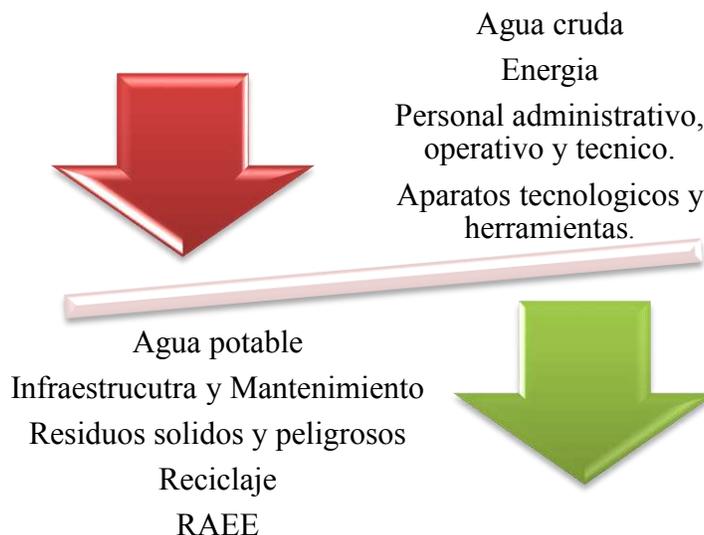
Figura 5. Ciclo PHVA ADAMIAUIN. (2020). Pasante

**3.2.1 Planificar.** La junta directiva en compañía con la administración de la empresa, serán los encargados de la aprobación del Sistema de Gestión Ambiental, partiendo por dar el aval de la política ambiental diseñada bajo los estándares ambientales internos y externos de la organización, enmarcado los objetivos y metas a alcanzar, que podrán llevarse a cabo a través de la gestión de recursos por parte de los encargados de la planificación.

Se debe estructurar desde la alta dirección la conformación del área de Gestión Ambiental, relacionando sus integrantes desde sus perfiles profesionales, técnicos y de apoyo operativo, que permitan priorizar los aspectos ambientales a tratar según se requiera dentro de la organización.

**3.2.2 Hacer.** Las áreas administrativas, operativas y técnicas estarán informadas y capacitadas para la puesta en marcha de los programas que conforman el Sistema de Gestión Ambiental, tomando como base la Política Ambiental expuesta y aprobada por la junta directiva. Se tendrá la información documentada de las prioridades ambientales en procesos de trabajo y mejora dentro de la empresa, dejando un reporte diario de las actividades que se llevan a cabo para el cumplimiento de las metas ambientales a corto, mediano y largo plazo.

**3.2.3 Verificar.** Se realizará seguimiento y evaluación de la implementación de la política ambiental, a través de las entradas y salidas del Sistema, permitiendo identificar el alcance y cumplimiento de las metas propuestas. Se utilizará como herramienta de verificación la auditoría interna a partir de una lista de chequeo que establezca las actividades determinadas a realizar en los programas ambientales desde cada área y proceso.



*Figura 6.* Entrada y salidas del sistema ADAMIUAIN. (2020).Pasante

**3.2.3.1 Proceso de potabilización:** Mantenimiento de la PTAP, Químicos e insumos de potabilización, disminución del caudal del agua para captación.

**3.2.3.2 Infraestructura y Mantenimiento:** Cambio y mantenimiento de tuberías de acueducto y alcantarillado.

**3.2.3.3 Residuos Sólidos y peligrosos:** Generación de residuos de alimentos, papel, envolturas de material de obra, empaques de químicos pulverizados utilizados en la PTAP, residuos de muestras microbiológicas y generación de residuos líquidos provenientes de las muestras de los parámetros químicos que se realizan en el laboratorio.

**3.2.3.4 Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos:** Almacenamiento y disposición inadecuada de las diferentes partes de computadores obsoletos, teléfonos, cables, lámparas fluorescentes.

**3.2.4 Actuar** ADAMIAUIN como empresa prestadora de servicios públicos garantizará a los usuarios la potabilización del agua, recolección de residuos, y lo concerniente al sistema de alcantarillado, siendo responsables de la optimización de los recursos utilizados para los procesos; es así que se realizara control y seguimiento para actuar en el menor tiempo posible en pro de la ejecución de las estrategias expuestas en los programas ambientales, en busca de la mejora continua.

Se establece un acercamiento con los usuarios a través de la atención al cliente por medio de jornadas ambientales, donde se utilicen folletos, volantes o mensajes alusivos a la conservación del medio ambiente en la impresión de la factura, invitando además al pago oportuno para gestionar los recursos necesarios para conseguir el crecimiento en todos los aspectos organizacionales.

### **3.3 Alcance del Sistema de Gestión Ambiental.**

El sistema de Gestión ambiental de La Empresa De Servicios Públicos Asociación De Amigos Usuarios Del Acueducto Independiente “ADAMIUAIN” abarcando los componentes internos y externos, donde se incluyen las fuentes de trabajo organizadas según responsabilidades específicas, define su alcance en el logro de la aplicabilidad de los programas de uso eficiente y ahorro del agua, manejo de residuos sólidos, ahorro de papel y energía, el cumplimiento de las estrategias de manejo y recuperación de la microcuenta abastecedora Quebrada la Brava y el mantenimiento de la reserva forestal, aportando a la

mejora ambiental desde las áreas administrativas, operativas y técnicas, ejerciendo las funciones en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo; basándose en las necesidades de los usuarios, también como involucrados en el alcance de los objetivos y metas ambientales propuestas por la organización, con el fin de aportar a la conservación de los recursos naturales, previniendo y mitigando los impactos ambientales ocasionados desde cada uno de los procesos que se llevan a cabo en la empresa.

### **3.4 Política del Sistema de Gestión Ambiental del acueducto independiente “ADAMIUAIN”**

Una política ambiental es un conjunto de principios establecidos como compromisos, en los cuales la alta dirección establece las intenciones de la organización para apoyar y mejorar su desempeño ambiental. La política ambiental posibilita que la organización establezca sus objetivos ambientales, llevando a cabo acciones para lograr los resultados previstos del Sistema de Gestión Ambiental, y permita la mejora continua. (ISO 14001, 2015).

La Política ambiental se consolida como una norma acogida por la empresa para el alcance de los objetivos ambientales propuestos desde los diferentes ámbitos, teniendo en cuenta el propósito y contexto de la organización, incluyendo la naturaleza, magnitud e

impactos ambientales en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo y saneamiento básico.

Desde el marco de referencia para el establecimiento y fortalecimiento de los objetivos ambientales, se incluye el compromiso de la organización con la protección del medio ambiente, la prevención de la contaminación, el manejo de la microcuenca abastecedora, y el aporte socioambiental para el mantenimiento de los recursos naturales como eje central del cumplimiento y optimización de la prestación del servicio.

Para la formulación de la Política Ambiental de la empresa y en pro de la responsabilidad ambiental desde la creación del acueducto, se realiza la compra de predios para la estructuración, consolidación y conservación de lo que hoy se conoce como la Reserva Natural de ADAMIAUIN, que actualmente se encuentra en proceso para ser catalogada como Reserva Nacional de la Sociedad Civil ; además evaluando los aspectos ambientales no documentados en la ampliación de las prestación de otros servicios como alcantarillado, aseo y saneamiento básico.

**3.4.1 Responsabilidades.** Designar responsabilidades individuales y colectivas desde cada área, significa además estar conformados por un personal altamente calificado y comprometido con el aporte a la conservación del ambiente, sumando beneficios y reconocimiento a la ESP, desarrollando capacidades de comunicación asertiva para emitir información clara con respecto a lo asignado dentro del SGA, pero antes que nada

reconociendo y dando cumplimiento a sus labores legalizadas en el contrato, estando al pendiente del alcance de los objetivos y estrategias de los programas del Sistema de Gestión Ambiental, donde se encuentren involucrados.

Mencionado lo anterior y teniendo en cuenta la estructura organizacional de ADAMIUAIN, se relacionan las responsabilidades de cada uno de los involucrados dentro de la empresa.

**Junta Directiva:** Desarrollo contractual para la conformación del área de gestión ambiental acompañada por un profesional específico, emitiendo un informe de las decisiones al respecto a la administración encargada de los procesos de contratación.

Aprobación de los programas ambientales que componen el SGA con base técnica y profesional para la aplicabilidad de la política ambiental formulada.

**Junta Veedora:** Verificar los procesos contractuales, presupuestos asignados a los proyectos y evaluar las decisiones tomadas por la Junta Directiva para apoyarlas o reestructurarlas en beneficio de la empresa.

**Administrador;** Área contable y financiero: Encargados de la gestión de los recursos para dar cumplimiento a las decisiones y órdenes de mejoras en aspectos ambientales reglamentadas por la junta directiva.

**Gestión Ambiental (A conformar):** El profesional ambiental estará encargado de la actualización y adaptación de los programas ambientales del Sistema de Gestión Ambiental, de la misma manera de la formulación y gestión de los planes de trabajo, con respecto a las actividades descritas dentro del plan de acción ante los aspectos e impactos ambientales concerniente a los programas, para su articulación, capacitación y puesta en marcha con todos los entes involucrados.

**Contratista Seguridad y Salud en el trabajo:** El profesional encargado deberá articular con el profesional ambiental los aspectos particulares que influyen en la seguridad y salud de los trabajadores, para conformar componentes interdisciplinarios y trabajar en pro del alcance de los objetivos propuestos dentro de los programas.

**Área físico operativa:** Esta área conformada por el químico, microbiólogo, operarios y guardabosques, quienes estarán encargados del reporte de la calidad del agua, eventualidades en la operación y estructura hidráulica, y el estado en lo que refiere a la microcuenca Quebrada la Brava y la reserva forestal, respectivamente; trabajando para alcanzar el equilibrio desde el nacimiento del agua, seguidamente el proceso captación,

tratamiento, conducción, operación y verificación de parámetros; para alcanzar las metas propuestas en cada uno de los programas ambientales.

**3.4.2 Política ambiental “ADAMIUAIN”.** ADAMIUAIN, motivado por el compromiso socioambiental, busca aportar significativamente a la conservación de los recursos naturales a través de la Reserva Natural Forestal de su propiedad, con el fin de garantizar el mantenimiento de la fuente hídrica microcuenca Quebrada la Brava siendo abastecedora del acueducto, de la misma manera contribuyendo al equilibrio ecosistémico desde la siembra periódica de especies nativas, donde se establece un área natural para las especies de fauna y flora propias de la región, así articulando actividades de manejo ambiental dentro del área administrativa y operativa para dar cumplimiento a la normatividad legal vigente, optimizando los recursos.

Siguiendo las directrices expuestas desde la Constitución Política de Colombia en su artículo 79 “ Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano” , y teniendo como base la puesta en marcha del Sistema de Gestión Ambiental por medio de las recomendaciones de la Norma Técnica Certificación ISO 14001: 2015 con el propósito de implementar y documentar estrategias ambientales dentro de la organización, garantizando la mejora continua a nivel ambiental en cada uno de los procesos, y dando cumplimiento al Decreto 2811 de 1974 “ Código Nacional de los Recursos Naturales”, y a la Ley 99 de 1993 en su artículo 1 “ Fundamento de la Política Ambiental” como ley promotora del cuidado del ambiente, es así que se enfatiza en la prevención de impactos ambientales ocasionados por la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo y saneamiento básico,

donde por medio del logro de los objetivos ambientales, se podrá cumplir a cabalidad lo consignado en la Ley 142 de 1994 “ Por la cual se estable el régimen de los servicios Públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones”.

ADAMIUAIN impulsado a continuar en un arduo trabajo por la protección y conservación del medio ambiente, se compromete a realizar revisiones periódicas del Sistema de Gestión Ambiental que conlleven a la actualización de las prioridades a tratar dentro de la organización, esto con el fin de mejorar el desempeño ambiental; por consiguiente el alcance del Desarrollo Sostenible en la prestación de los Servicios Públicos, ejecutando fielmente lo expuesto en la política para lograr prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan presentarse por la ejecución de las actividades de administración y operación.

El éxito en la aplicabilidad y consecución de la política se dará mediante la concreción de las estrategias planteadas en cada uno de los programas ambientales, que de forma general se unificaran en jornadas de educación ambiental, que aumenten el sentido de pertenencia por la empresa y el cuidado del medio ambiente, realizando actividades que generen evidencias positivas y reales de la implementación del Sistema de Gestión Ambiental.

Es así que la Junta Directiva en acompañamiento de la administración, gestionara los recursos necesarios, para la realización de las actividades que están dirigidas al logro de las metas y objetivos del Sistema de Gestión Ambiental, como también se encargaran de

incluir dentro de la organización el profesional encargado del área ambiental para así divulgar, capacitar y dar cumplimiento de lo instituido en la Política.

**3.4.3 Objetivos de la Política Ambiental.** Lograr la mejora continua del Sistema de Gestión ambiental, para priorizar los aspectos ambientales y reducir sus impactos.

Optimizar económicamente los procesos de la empresa a través de la implementación de tecnologías limpias.

Prevenir y controlar la contaminación, mediante la puesta en marcha de los programas de gestión ambiental, formulados en el Sistema.

Divulgar a las partes involucradas e interesadas la política ambiental, para su efectividad en los procesos.

Posicionar a la empresa dentro de las organizaciones comprometidas con la conservación del medio ambiente desde su área operativa, administrativa y técnica.

Fortalecer el sentido de pertenencia por la organización mediante el compromiso ambiental por parte de los operarios y el personal encargado de la prestación de los servicios.

Gestionar y disponer adecuadamente los residuos sólidos y de aparatos eléctricos y electrónicos, con el fin de prevenir la exposición a riesgos laborales.

Aplicar estrategias para el manejo de los residuos contaminantes provenientes del proceso de potabilización de agua y muestras de laboratorio.

**Capitulo IV. Programas del Sistema de Gestión Ambiental de la  
Empresa de Servicios Públicos Asociación de amigos usuarios del  
acueducto independiente “ ADAMIUAIN” del Municipio de Ocaña, Norte  
de Santander.**

**4.1 Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Agua para la empresa de Servicios  
Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente  
“ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025**

**4.1.1 Introducción.** “El Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2018) informa que a nivel internacional el uso eficiente y ahorro del agua ha adquirido relevancia, buscando garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos, a partir de la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especificando su trabajo en el objetivo número 6; que se enmarca en “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos. Pues según la escasez del agua afecta a más del 40% de la población mundial”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.10.)

El interés por el uso eficiente y ahorro del agua en Colombia, tiene sus inicios desde el Decreto - Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, posteriormente los Decretos 1449 de 1977 y 1541 de 1978 reiteran estos lineamientos, este último compilado en el Decreto único reglamentario 1076 de 2015 del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. En el año 1997, se expide la Ley 373 “Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua”. En el año 2002, la Dirección General

Sectorial del entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial publicó la Guía de ahorro y uso eficiente del agua, la cual incluyó estrategias para el ahorro y uso eficiente del agua. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018, p.9)

Para afianzar esta normatividad a nivel nacional, en el año 2010 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expidió la Política Nacional para la gestión integral del recurso hídrico, con el fin de caracterizar, cuantificar y optimizar la demanda de agua en el país partiendo de la ejecución de distintas estrategias. Por consiguiente el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el año 2014 suscribe los pactos de uso eficiente y ahorro del agua, como mecanismos voluntarios para la consecución de dichas estrategias; para el año de 2018 se reflejan las pautas de la planificación del programa para cada sector desde la Guía para el uso eficiente y ahorro del agua, siendo la línea de base de la formulación de las estrategias y actividades propuestas para el acueducto independiente ADAMIAUIN.

ADAMIAUIN como empresa prestadora de servicios públicos y con su interés en la conservación de los recursos naturales, establece el Programa de uso eficiente y ahorro del agua reconociendo la importancia de la optimización, conservación y teniendo en cuenta los beneficios socioeconómicos y de reconocimiento por el compromiso ambiental que se derivan de la puesta en marcha del programa. Iniciando el trabajo de manejo y uso adecuado del recurso hídrico desde el nacimiento de la Quebrada la Brava como fuente superficial abastecedora e incluyendo toda la estructura hidráulica que lleva a cabo el

tratamiento de potabilización y almacenamiento del agua, incluyendo las actividades que conllevan a la utilización del recurso en las áreas administrativas y técnicas de la empresa.

**4.1.2 Justificación.** Colombia es un país con una importante oferta de agua, según el Estudio nacional de agua (ENA), el rendimiento medio por año es de 56 l/s–Km<sup>2</sup> más de 5 veces el rendimiento promedio mundial (IDEAM, 2015). A pesar de lo anterior, hay escasez y estrés hídrico que se agravan por los fenómenos de cambio climático y variabilidad climática y por la presión que se ejerce sobre las fuentes de agua.

(MinAmbiente, 2018, p.20)

El crecimiento poblacional ha aumentado la demanda de agua para los diversos usos, es así que se hace necesario contar con la oferta hídrica indicada para abastecer a las comunidades, y que estas puedan llevar acabo sus actividades sanitarias y de producción.

Según el DANE (2015) se estima que para el año 2020 la población en Colombia será de 51 millones de habitantes, lo cual representa un crecimiento del 5 % respecto al 2015, por su parte, las proyecciones del IDEAM, muestran que el uso del agua de los sectores económicos y uso doméstico se incrementará a 63.717,2 millones de m<sup>3</sup> por año lo cual representa un incremento del 77 % para 2022 en comparación con la demanda de 2012.

(MinAmbiente, 2018, p.23)

Evidenciando y analizando los datos a nivel nacional, y ADAMIUAIN como empresa prestadora de servicios públicos adopta dentro de sus políticas ambientales la implementación del programa de uso eficiente y ahorro del agua, como cumplimiento a la normatividad ambiental vigente y como aporte a la conservación del recurso hídrico como fuente de sustento de más de mil doscientos (1200) usuarios del acueducto.

**4.1.3 Alcance.** El programa de uso eficiente y ahorro del agua está dirigido a nivel organizacional a la empresa ADAMIUAIN, constituido por las pautas para el uso sostenible del agua, protección y conservación de las cuencas y del suelo, y la promoción del uso eficiente y ahorro del agua en sus sectores desde las diferentes áreas que la conforman.

El alcance del programa de uso eficiente y ahorro del agua es la implementación de las estrategias y actividades con enfoque ambiental y técnico, en cada uno de los procesos que se requiera el uso del agua, donde se establecen las responsabilidades a nivel jerárquico, la gestión de los recursos de apoyo para la ejecución del programa, estableciendo el plan de acción con sus respectivas estrategias con alcance enmarcado en metas, documentando los procedimientos de ejecución del programa y así auditar el cumplimiento de lo establecido a nivel ambiental dentro de ADAMIAUIN.

#### 4.1.4 Objetivos

**4.1.4.1 Objetivo General.** Establecer estrategias que permitan el uso eficiente y ahorro del agua, en todas las áreas competentes a la prestación del servicio de acueducto, alcantarillado y aseo, con el fin de aportar ambientalmente a la conservación del recurso hídrico.

**4.1.4.2 Objetivos Específicos.** Reducir las pérdidas de agua que se presentan desde el proceso de captación, conducción, tratamiento y distribución, evaluando los impactos ambientales y económicos que se pueden generar por desperdicios.

Generar y gestionar proyectos de uso de aguas lluvias y reusó de agua, como mecanismo de ahorro y aporte ambiental, desde la planta de tratamiento, área administrativa y técnica, hasta la aplicabilidad por parte de los usuarios.

Realizar mediciones periódicas bajo el establecimiento de los macro y micromedidores adaptados que permitan conocer las cantidades de agua consumidas por los usuarios y utilizadas desde las áreas operativas y administrativas.

Establecer el componente de educación ambiental como un encuentro y capacitación para vincular a los administrativos, operarios y usuarios al logro de las actividades establecidas para el uso eficiente y ahorro del agua.

Gestionar recursos que permitan el establecimiento de tecnología de bajo consumo, en lo que se refiere a la utilización del agua por parte de la planta física de la organización e incentivar a los usuarios a su implementación, dando a conocer sus ventajas.

Aportar a la conservación de la microcuenca Quebrada la Brava como fuente abastecedora del acueducto, a través de actividades de mantenimiento de la reserva natural de ADAMIUAIN.

**4.1.5 Diagnóstico.** El Diagnóstico se realiza con base en la Guía de planeación del Programa de Uso eficiente y Ahorro del Agua-PUEAA- Acueductos Veredales, de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (2019)

Tabla 2  
*Diagnóstico del PUEAA*

<b>DIAGNÓSTICO DE PUEAA</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN FUENTE ABASTECEDORA SUPERFICIAL</b>	
Nombre de la fuente abastecedora	La Brava
Tipo de fuente abastecedora	Quebrada
Tipo léntico o lótico	Lótico
Caudal promedio diario anual (l.p.s)	10 l.p.s
Caudal promedio diario en época seca (l.p.s)	7 l.p.s
Caudal promedio diario en época de lluvias (l.p.s.)	12 l.p.s
Periodo en tiempo en que se calcularon los caudales	Anual
<b>ANALISIS DE CALIDAD DEL AGUA</b>	
¿Se realizan análisis físicos, químicos y bacteriológicos?	SI
¿Cuáles y con qué frecuencia?	Turbiedad y cloro se realizan diariamente, pH, color, cloro libre, alcalinidad y dureza se realizan tres veces por semana; aerobios mesofilos, coliformes totales y fecales tres veces por semana
Clase de tratamiento que se le realiza al agua	Uso: Potabilización del agua para uso doméstico, del sector comercial y productivo. Desarenación, Coagulación, Floculación, Sedimentación, Filtración, Desinfección, Tratamiento y manejo de lodos.
<b>SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ( Estado)</b>	
Bocatoma	Bueno. La bocatoma está conformada por una tubería de 6 pulgadas que permite la entrada del agua al sistema, con estructura en concreto y diseño lateral, pasando a unas canaletas que dirige el agua al tanque desarenador.

---

Aducción	<p>Bueno. El tanque desarenador se encuentra realizado con concreto, consta de 3 secciones que permiten la retención de residuos vegetales de gran tamaño y partículas pesadas. Durante la trayectoria desde el punto de aducción hasta la planta de tratamiento, que oscila los 6 Km se encuentran ubicadas 3 cajas de inspección, con llaves laterales para el manejo de la presión del agua.</p>
Tanque desarenador y/o planta de tratamiento de agua potable.	<p>Bueno. Al entrada de la planta de tratamiento se encuentran 3 tanques dispuestos para disminuir la velocidad del agua a través de un ascenso lento y donde se logra el sedimentación de algunos lodos de forma natural, seguidamente se encuentra la estructura del tanque de mezcla rápida con la adición del sulfato de aluminio, seguidamente el floculador de mezcla completa, sedimentador de alta rata, filtro, tanque de lavado automático de filtro, desinfección, tanque de contacto de cloro.</p>
Conducción	<p>Bueno. Conducción por tubería al tanque de almacenamiento, con válvulas de control en entrada y salida.</p>
Almacenamiento	<p>Bueno. Al cumplir el tiempo estipulado de 15 minutos, se pasa al tanque de almacenamiento, que cuenta con unas dimensiones de 22 m de ancho X 11 m de alto, donde estará el agua potable dispuesta para su previa conducción por la red de acueducto, controlando las salidas a través de macromedidores instalados en la válvula principal de salida, y 12 llaves de paso de control ubicadas en la red de distribución.</p>
Distribución	<p>Bueno. La estructura de la red de distribución está compuesta por tubería PVC. El abastecimiento se presta teniendo en cuenta la abertura de las válvulas de cada sector delimitado dentro de la estructura de la red hidráulica.</p>

## **INVENTARIO Y ANALISIS DE INFRAESTRUCTURA**

### **Macromedición**

Número macromedidores instalados	2
Número macromedidores en funcionamiento	2

---

---

Donde están ubicados los macromedidores	Salida de almacenamiento
Observaciones	Los macromedidores están ubicados en la salida de los tanques de almacenamiento pues desde esta estructura es que se hace el procedimiento de abastecimiento a los usuarios, teniendo en cuenta la red de distribución instalada en los diferentes sectores.
Micromedición	
Número de micromedidores instalados	1270
Número de micromedidores en funcionamiento	1270
¿Se registran los consumos de los medidores?	SI
¿Se factura a partir de su lectura?	SI
Observaciones	En ocasiones se presentan inconsistencias en las lecturas, por la presencia de daños en los ensambles de las tuberías, o fugas, por tanto en la empresa se está al pendiente de la atención al usuario ante cualquier reporte para emitir oportunamente la orden de trabajo a uno de los operarios encargado, de esta manera garantizando una lectura real del consumo y cobro del mismo.

---

Nota: Relación de la caracterización, estado e inventario de la infraestructura que compone la red de tratamiento y distribución de agua potable, del acueducto independiente ADAMIAUIN. (2020).

Fuente: Pasante

Durante la época de estiaje para el año 2020, que se da iniciando el mes de febrero y finalizando el mes de marzo, a través del sensor ultrasónico de caudal ubicado en la caja de mezcla rápida, se documenta que el caudal ha llegado a reducirse entre 5 y 7 L/s siendo una unidad crítica a la hora de la prestación del servicio de agua potable, de esta manera durante esta época se generan medidas de contingencia operativas, desde un almacenamiento preventivo en caso de que no llegue la cantidad de agua cruda necesaria para ser tratada y suplir la demanda.

Se describe que la concesión de agua para el acueducto independiente ADAMIUAIN es de 10 L/s, esta cantidad en tiempo de oferta estable indica una operación y prestación del servicio óptima y eficiente.

Dentro de otros aspectos a tener en cuenta en el programa de uso eficiente y ahorro del agua, se relacionaran las diferentes actividades administrativas, operativas y técnicas (Ver apéndice C & D) donde se hace necesario el uso del preciado líquido, para identificar, evaluar y establecer las estrategias del Plan de Acción del Programa de uso eficiente y ahorro del agua, desde cada uno de los aspectos a tratar. W. Santiago (comunicación personal, 16 de Octubre de 2020)

#### ***4.1.5.1 Estructura física para el uso del agua.***

Tabla 3  
*Estructura física y sus características para el uso del agua*

USO DEL AGUA EN:	CANTIDAD ( UNIDADES)	CARACTERISTICAS
<b>Tanques de tratamiento</b>	6 Tanques	
<b>Tanques de almacenamiento</b>	2 Tanques	
<b>Baños</b>	3 Baños	
<b>Lavamanos</b>	5 Lavamanos	

<b>Llaves terminales</b>	4 Llaves	Se usan en lavado de tanques, riego, zona de desinfección (COVID19), limpieza con la hidrolavadora, toma de muestras de agua cruda.
		5 en los tanques de almacenamiento ( 3 de 6 in ,4 in ,3 in) ( pulgadas)
<b>Válvulas de los tanques</b>	27 Válvulas	11 planta de tratamiento 12 de distribución ( 3 pulgadas)

Nota: Descripción, cantidades y características de la estructura física dispuesta para el uso del agua dentro de la planta física de ADAMIUAIN. (2020). Fuente: Pasante

**4.1.6 Plan de Acción.** El Plan de Acción para la empresa ADAMIUAIN toma como referencia las estrategias adaptables a la organización, expuestas por la Guía de planeación del Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua- PUEAA- (2019) , para acueductos veredales, en autoría de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca-CAR, bajo la Dirección General de Néstor Guillermo Franco Gonzáles, esto teniendo en cuenta que ADAMIAUIN tiene una cobertura del 5% , con respecto a lo que corresponde del Municipio de Ocaña, Norte de Santander , de esta manera se tendrán en cuenta las estrategias que puedan realizarse de forma eficiente teniendo en claro el tamaño y capacidad de la organización.

*Tabla 4*  
*Estrategia para reducción de pérdidas de agua*

1. Estrategias para Reducción de pérdidas.	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
<b>Reparación de la tubería que presenta pérdidas de agua (Aducción, conducción, distribución).</b>	Reparación del 100 % de la tubería que presenta daños o fugas en el transcurso de los cinco (5) años de ejecución del PUEAA.	Reparaciones realizadas = $\frac{N^{\circ} \text{ de tuberías reparadas}}{N^{\circ} \text{ de tuberías proyectadas}} * 100$

<b>Instalación de 3 flotadores en los tanques de disminución de velocidad entrando a la planta de tratamiento.</b>	Instalar 3 flotadores en los tanques de disminución de velocidad entrando a la planta de tratamiento.	Instalación de flotadores = $\frac{N^{\circ} \text{ de flotadores instalados}}{N^{\circ} \text{ de flotadores proyectados}} * 100$
<b>Cambio de llaves, registros y aparatos sanitarios que presentan fugas en las instalaciones del acueducto.</b>	Cambio 100% de las llaves, sanitarios y registros de agua que presentan fugas en las instalaciones del acueducto.	Cambio de llaves y registros = $\frac{N^{\circ} \text{ de reparaciones de equipos realizados}}{N^{\circ} \text{ total de equipos en mal estado}} * 100$
<b>Instalar válvulas de cierre que permitan controlar fugas o hacer mantenimiento en el sistema. (Indique cuantas válvulas desea instalar en el sistema).</b>	Instalar 5 válvulas de cierre que permitan controlar fugas o hacer mantenimiento en el sistema.	Instalación de válvulas de cierre = $\frac{N^{\circ} \text{ de válvulas instaladas}}{N^{\circ} \text{ total de valvulas proyectadas}} * 100$
<b>Actualizar plano hidráulico de las obras y redes de abastecimiento con el fin de identificar los puntos o zonas críticas de pérdidas de agua.</b>	Actualizar un (1) plano hidráulico de las obras y redes de abastecimiento con el fin de identificar los puntos o zonas críticas de pérdidas de agua.	Elaboración de plano hidráulico= Un (1) plano hidráulico.

Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.

Registro fotográfico  Facturas de compra  Registro de mantenimiento

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de estrategia para reducción de pérdidas de agua. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

Tabla 5  
*Estrategia para el uso de aguas lluvias y reúso del agua*

2. Estrategias para el Uso de aguas lluvias y reúso del agua.

**META**

**INDICADORES DE CUMPLIMIENTO**

**Establecer un modelo de recolección de aguas lluvias para que sea implementado por los usuarios**

Establecer un (1) modelo de recolección de aguas lluvias para que sea implementado por los suscriptores.

Modelo de recolección de aguas lluvias =  
Un (1) Modelo de recolección.

**Construcción y/o adecuación de techos, canaletas, canales en tierra y/o reservorios para recolección y almacenamiento de agua lluvia en la infraestructura del acueducto**

Instalación de un (1) sistema de recolección de aguas lluvias en la infraestructura del acueducto.

Sistema de recolección de aguas lluvias=  
Un (1) sistema de recolección.

**Mantenimiento de las estructuras de almacenamiento de agua lluvia en las instalaciones de acueducto**

Un (1) mantenimiento anual a las estructuras de recolección de aguas lluvias del acueducto.

Mantenimiento de estructuras del acueducto =  
$$\frac{N^{\circ} \text{ de mantenimientos realizados}}{\text{Mantenimientos proyectados}} * 100$$

**Proponer a los usuarios y a proyectos nuevos, que evalúen opciones para la recirculación de aguas grises en las viviendas; la tubería de desagua de lavamanos, lavadoras o lavaderos, adaptada al tanque de los sanitarios**

Proponer al 100% de los suscriptores o proyectos nuevos, la recirculación de aguas grises en las viviendas (lavamanos en sanitarios o lavadero, lavadora en sanitarios).

Reúso de aguas grises =  
$$\frac{N^{\circ} \text{ de suscriptores o proyectos que reúsan agua}}{N^{\circ} \text{ total de suscriptores o proyectos nuevos del acueducto}} * 100$$

**Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.**

Registro fotográfico  Facturas de compra  Registro de mantenimiento

Listados de entrega

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de estrategias para el uso de aguas lluvias y reúso de agua. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

Tabla 6  
Estrategia de Medición

3. Estrategias de Medición.	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
<b>Instalación de 15 macromedidores en el sistema de acueducto (Donde se encuentran las llaves de paso en la red de distribución, en la boca toma y entrada a la planta de tratamiento).</b>	Instalar 15 macromedidores en el sistema de acueducto para determinar las entradas y abastecimiento mensual por el sistema en cada punto.	Instalación de macromedidores = $\frac{N^{\circ} \text{ de macromedidores instalados}}{N^{\circ} \text{ total de macromedidores proyectados a cinco (5) años}} * 100$
<b>Instalación oportuna de micromedidores en las viviendas de los suscriptores.</b>	Instalar micromedidores en las viviendas de los suscriptores.	Instalación de micromedidores = $\frac{N^{\circ} \text{ de micromedidores instalados}}{N^{\circ} \text{ total de micromedidores proyectados a cinco (5) años}} * 100$
<b>Realizar aforos a la fuente de abastecimiento microcuenca Quebrada la Brava</b>	Realizar 8 aforos anuales a la fuente de abastecimiento.	Realización de aforos = $\frac{N^{\circ} \text{ de aforos realizados anualmente}}{N^{\circ} \text{ total de aforos proyectados anualmente}} * 100$
<b>Mantenimiento y calibración de los medidores instalados.</b>	Mantenimiento y calibración del 100% de los medidores instalados cada dos años.	Calibración de medidores = $\frac{N^{\circ} \text{ de medidores calibrados anualmente}}{N^{\circ} \text{ total de medidores}} * 100$
<b>Lectura y registro de los medidores instalados</b>	Realizar lectura y registro del 100% de los medidores instalados cada mes.	Registro de lecturas de medición = $\frac{N^{\circ} \text{ de lecturas a medidores realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de medidores}} * 100$
<b>Inspección de posibles usos ilegales del recurso hídrico, sin suscripción.</b>	Registro de viviendas con uso del agua sin conexión legalizada.	Registro de viviendas sin suscripción = Reporte documental de conexiones ilegales a la tubería madre del acueducto.

Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.

Registro fotográfico  Facturas de compra  Registro de mantenimiento

Registros de medidores  Informe anual de pérdidas  Registro de caudales

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de estrategia de medición. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

Tabla 7  
*Estrategia de educación ambiental*

4. Estrategias de Educación Ambiental.	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
<b>Recorrido por el Sendero Interpretativo de la Reserva Nacional de la Sociedad Civil de ADAMIAUIN, con los usuarios del acueducto y particulares para identificar los componentes del sistema de manejo de aguas, los proyectos de conservación ambiental.</b>	Realizar anualmente 3 recorridos por el Sendero Interpretativo de la Reserva Nacional de la Sociedad Civil de ADAMIAUIN, con los usuarios del acueducto y particulares para identificar los componentes del sistema de manejo de aguas, los proyectos de conservación ambiental.	Registro de lecturas de medición = $\frac{N^{\circ} \text{ de recorridos realizados anualmente}}{N^{\circ} \text{ total de recorridos proyectados}} * 100$
<b>Campañas educativas anuales en uso eficiente y ahorro del agua al respaldo de las facturas de cobro del agua.</b>	Realizar anualmente 12 campañas educativas en uso eficiente y ahorro del agua al respaldo del 100% de las facturas de cobro del servicio.	Registro de lecturas de medición = $\frac{N^{\circ} \text{ de campañas educativas anuales realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de campañas educativas proyectadas}} * 100$
<b>Capacitaciones en uso eficiente y ahorro del agua dirigida a los niños de las instituciones educativas suscritas al acueducto y/o área de influencia</b>	Realizar anualmente 2 capacitaciones en uso eficiente dirigido a los niños de las instituciones educativas suscritas al acueducto.	Capacitaciones a los niños = $\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas anualmente}}{N^{\circ} \text{ total de capacitaciones proyectadas}} * 100$

**Realizar cuñas radiales y transmisiones televisivas anualmente dirigidas a la comunidad para incentivar el uso eficiente y ahorro del agua.**

Realizar anualmente 6 cuñas radiales y transmisiones televisivas dirigidas a la comunidad para incentivar el uso eficiente y ahorro del agua

Cuñas radiales y transmisiones televisivas =

$$\frac{N^{\circ} \text{ de cuñas realizadas anualmente}}{N^{\circ} \text{ total de cuñas proyectadas}} * 100$$

**Formar un grupo de niños defensores del agua y/o jóvenes pregoneros con los estudiantes que hacen parte de las instituciones educativas o miembros de la comunidad.**

Formar un grupo de niños defensores del agua y/o jóvenes pregoneros en el primero año de implementación del PUEAA.

Grupo de niños defensores del agua y/o jóvenes pregoneros= Un (1) grupo de niños defensores del agua y/o jóvenes pregoneros

**Realizar talleres educativos para aplicar sistemas de recolección de aguas lluvias en las viviendas de los usuarios.**

Realizar anualmente 2 talleres educativos para aplicar sistemas de recolección de aguas lluvias

Talleres educativos =

$$\frac{N^{\circ} \text{ de talleres realizados anualmente}}{N^{\circ} \text{ total de talleres proyectadas}} * 100$$

**Capacitar a los operarios, administrativos, técnicos, y usuarios sobre las actualizaciones del programa de uso eficiente y ahorro del agua.**

Capacitar anualmente a los involucrados de acueducto a la actualización del PUEAA

Capacitación sobre actualización del PUEAA=

$$\frac{N^{\circ} \text{ de personas capacitadas}}{N^{\circ} \text{ total de personas proyectadas a capacitar}} * 100$$

**Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.**

**Registro fotográfico  Listados de asistencia  Actas de reunión  Facturas de compra**

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de estrategia de educación ambiental.

Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

Tabla 8  
*Estrategia de tecnologías de bajo consumo*

5. Estrategias de Tecnologías de Bajo Consumo	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
<b>Instalación o adaptación de aparatos sanitarios ahorradores en las instalaciones administrativas y operativas.</b>	Instalar 3 aparatos ahorradores en las instalaciones del acueducto.	Instalación de aparatos ahorradores= $\frac{N^{\circ} \text{ de paratos ahorradores instalados}}{N^{\circ} \text{ total de aparatos ahorradores proyectados}} * 100$
<b>Aplicar una encuesta para identificar cuantos suscriptores implementan TBC (Tecnologías de bajo consumo) y de qué tipo.</b>	Aplicar una (1) encuesta de TBC (Tecnologías de bajo consumo) al 100% de los suscriptores del acueducto.	Encuesta = $\frac{N^{\circ} \text{ de encuestas aplicadas a los suscriptores}}{N^{\circ} \text{ total de duscritores del acuedcuto}} * 100$
<b>Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.</b>		
<b>Registro fotográfico</b> <input type="checkbox"/>	<b>Facturas de compra</b> <input type="checkbox"/>	<b>Registro de mantenimiento</b> <input type="checkbox"/>
<b>Actas de entrega</b> <input type="checkbox"/>	<b>Encuestas</b> <input type="checkbox"/>	

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de estrategia tecnologías de bajo consumo.

Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

Tabla 9  
*Estrategia zonas de manejo ambiental*

6. Estrategias zonas de manejo especial.	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
<b>Caminatas de recolección de residuos sólidos en la ronda de la fuente hídrica abastecedora microcuenca Quebrada la Brava por parte de los guardabosques, personal de la empresa y usuarios.</b>	Realizar 4 caminatas de recolección de basuras en la cuenca hídrica.	Caminatas de Recolección = $\frac{N^{\circ} \text{ de caminatas realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de caminatas proyectadas}} * 100$

<b>Implementar un vivero transitorio para la germinación y establecimiento de especies nativas dispuestas para las reforestaciones a realizar.</b>	Estructura de vivero establecida en el 2021 para la germinación y establecimiento de especies nativas dispuestas para las reforestaciones a realizar.	Vivero= Establecimiento físico del vivero en el 2021
<b>Reforestación con especies nativas en la ronda hídrica de la fuente de abastecimiento Quebrada la Brava.</b>	Reforestar la ronda hídrica de la fuente de abastecimiento con 100 especies nativas del área.	$\text{Reforestación} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de plantulas sembradas}}{\text{N}^\circ \text{ total de plantulas proyectadas}} * 100$
<b>Compra de predios para la conservación y/o protección de las fuentes hídricas de abastecimiento del acueducto.</b>	Compra de predios para la conservación y/o protección de las fuentes hídricas de abastecimiento.	Adquisición de predios = N° de predios adquiridos

Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.

Registro fotográfico  Actas de reunión  Facturas de compra

Registro de mantenimiento

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de estrategia zonas de manejo ambiental.

Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

Tabla 10  
*Estrategia de incentivos y/o sanciones*

7. Estrategias de incentivos y/o sanciones.	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO
<b>Aplicar incentivos (rifa anual) por pago oportuno</b>	Aplicar incentivos a los usuarios que han pagado oportunamente en la fecha establecida en la factura.	$\text{Incentivo Pago Oportuno} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de suscriptores al día con el pago}}{\text{N}^\circ \text{ total de suscriptores}} * 100$
<b>Aplicar sanciones a los usuarios que hagan mal uso del recurso hídrico.</b>	Aplicar sanciones a los usuarios que hagan mal uso del recurso hídrico	$\text{Sanciones} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de suscriptores sancionados}}{\text{N}^\circ \text{ total de suscriptores}} * 100$

**Realizar el pago de la tasa por uso (Decreto 155 del 2004), establecida en la Resolución que otorgó la concesión**

Realizar anualmente el pago de la tasa por uso (Decreto 155 del 2004), establecida en la Resolución que otorga la concesión.

$$\text{Tasa por uso} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de pagos realizados}}{5 \text{ años}} * 100$$

Seleccione con una (X) el medio de verificación de las metas propuestas por su acueducto.

Registro fotográfico  Facturas de compra  Registro de mantenimiento

Acta modificación estatuto  Listado incentivos / sanciones

Certificado expedido por la Autoridad Ambiental

---

Nota: Descripción, metas e indicadores de cumplimiento de la estrategia de incentivos y/o sanciones.

Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

## **4.2 Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía para la empresa de Servicios**

### **Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente**

#### **“ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025**

**4.2.1 Introducción.** La energía es uno de los pilares sobre los que se sustenta el desarrollo de las sociedades, al ser la energía un recurso finito, debe cuidarse especialmente su uso, reconociendo la articulación entre los aspectos económico, ambiental y el de seguridad de suministro.

En busca del abastecimiento energético pleno y oportuno, teniendo como meta la competitividad de la economía, la protección del consumidor y la promoción de fuentes de energía no convencionales, nace la ley 679 de 2001, por medio de la cual el Ministerio de

Minas y Energía de Colombia declara el Uso Racional y Eficiente de Energía (URE) y demás formas de energía no convencionales.

Además se promulga la ley 1715 de 2014, por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional. (UPME, 2018, p. 12-14)

De esta manera ADAMIUAIN como empresa prestadora de Servicios Públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, reconociendo la importancia del Uso eficiente y Ahorro de energía dentro de las instalaciones de la planta física, y con el fin de mejorar la eficiencia energética, de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales, establece el Programa de Uso eficiente y Ahorro del agua, acogéndose a la ley y a los instrumentos para la promoción del aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía, de carácter renovable, implementando inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias.

**4.2.2 Justificación.** Según el BECO ( Balance Energético Colombiano) en 2015 la proporción de energía útil y pérdidas en la matriz energética nacional fue de 48% y 52% respectivamente, con unos costos estimados de energía desperdiciada cercanos a los 4.700 millones de dólares al año, es claro que el potencial teórico de Colombia para mejorar la eficiencia energética es significativo.

Sumado y según las proyecciones de demanda de energía eléctrica realizadas por la UPME, se podría esperar un aumento cercano al 52% entre 2016 y 2030. Es así que la eficiencia energética es una alternativa complementaria a la diversificación de la oferta para mejorar la seguridad del suministro, manteniendo constante e incluso reduciendo el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y otras emisiones contaminantes. (MinMinas & UPME, 2016, p. 14 -16)

Sabiendo que el Uso Racional de la Energía permite reducir los costos energéticos, además aportando a la conservación de los recursos naturales, dado que gran parte de las emisiones de gases de efecto invernadero – causantes del calentamiento global – están vinculadas al uso de la energía, implementar el programa de Uso eficiente y ahorro de energía, es una de las estrategias empresariales para reducir las emisiones y contribuir a reducir el impacto del cambio climático y, en su caso, derivar los excedentes económicos a otros usos que reporten mayores beneficios socioeconómicos. (UPME, 2018, p. 12)

**4.2.3 Alcance.** El programa de uso eficiente y ahorro de energía está dirigido a nivel organizacional a la empresa ADAMIUAIN, constituido por las pautas para el uso sostenible de la energía, protección y conservación de los recursos naturales no renovables, y la promoción del uso eficiente y ahorro de energía dentro de la planta física de la organización y operaciones propias de la empresa, bajo las funciones de cada uno de los trabajadores involucrados.

El alcance del programa de uso eficiente y ahorro de la energía es la implementación de las estrategias y actividades con enfoque ambiental y técnico, en cada uno de los procesos que se requiera el uso de la energía, donde se establecen las responsabilidades a nivel jerárquico, la gestión de los recursos de apoyo para la ejecución del programa, estableciendo el plan de acción con sus respectivas estrategias con alcance enmarcado en metas, documentando los procedimientos de ejecución del programa y así auditar el cumplimiento de lo establecido a nivel ambiental dentro de ADAMIAUIN.

#### **4.2.4 Objetivos**

**4.2.4.1 Objetivo General.** Establecer estrategias para el uso eficiente y ahorro de energía en cuanto a las actividades administrativas y operativas que se llevan a cabo en la planta física de ADAMIUAIN, con el fin de optimizar el recurso energéticos, aportando significativamente a la conservación de los recursos naturales no renovables y a la disminución de los impactos ambientales que aumentan el calentamiento global, teniendo como beneficio la disminución del costo de la factura.

**4.2.4.2 Objetivos Específicos.** Identificar las actividades con alto consumo de energía, realizando revisiones del historial y seguimiento al historial de consumo.

Sustituir los elementos eléctricos y electrónicos que sean necesarios dado su mal estado, o para la optimización del recurso energético.

Capacitar al personal que labora en la planta física de ADAMIAUIN para llevar a cabo buenas prácticas para el uso y ahorro eficiente de la energía.

Implementar Energías Alternativas para el aprovechamiento de las energías renovables

**4.2.5 Diagnostico.** Las instalaciones de la planta física de ADAMIAUIN, se caracterizan por su amplitud en el área operativa, con una estructura que permite la entrada de la ventilación e iluminación natural, lo que conlleva a la disminución del uso de las bombillas e iluminarias instaladas. Por el contrario en el área administrativa, la oficina principal tiene una ventada totalmente cerrada, con una cortina adaptada y se hace uso 8 horas diarias de luz artificial, de la misma manera el uso de dos ventiladores.

Se destaca que en algunas zonas estratégicas se encuentran ubicados algunos adhesivos que recuerdan que se debe apagar la luz cuando se desaloje un área y se cuentan con algunas buenas prácticas por parte de los trabajadores del área administrativa en cuanto al ahorro de energía.

Tabla 11  
*Inventario de equipos eléctricos y electrónicos de ADAMIUAIN*

Área	Características	Cantidad	Consumo Energía ( Kw)	Tiempo de uso en horas al mes	Consumo Mensual ( Kw)	
Administrativa	Computadores de Mesa	2	0,14	384	53,76	
	Computadores Portátil	1	0,12	192	3,22	
	Impresoras	2	0,18	384	69,12	
	Cámaras de video	15	0,00675	10.800	72,9	
	Ventiladores	4	0,1	768	76,8	
	Bombillas	1	0,06	192	11,52	
	Luminarias Led	5	0,007	975	6,82	
	Cargadores móviles	7	0,0012	168	0,20	
	Pantalla de cámaras de video	2	0,06	912	54,72	
	Lámparas Fluorescentes	2	0,1	384	38,4	
	Planta (Equipo de amplificación de sonido)	1				
	Parlantes	2	0,15	4	0,6	

	Autoclave	1	0,6	48	28,8
	Refrigerador	1	0,18	720	129,6
	Bombillas	11	0,06	1320	79,2
	Televisor	1	0,075	60	4,5
	Luminaria Led	2	0,007	192	1,3
Operativa	Planta Generadora de Energía Eléctrica.	1	Gasolina		
	Compactador	1	Gasolina		
	Martillo	1	Gasolina		
	Carro ( Turbo )	1	Gasolina		
	Camión Recolector de residuos	1	Gasolina		
				TOTAL	631,46

Nota: Características, cantidades y consumo de energía de la planta física de ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

#### 4.2.6 Plan de Acción

Tabla 12

*Estrategias del programa de uso eficiente y ahorro de energía ADAMIAUIN*

Estrategias	META	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO.
<b>Revisión y seguimiento al historial de consumo.</b>	Revisión y seguimiento mensual de los indicadores de consumo.	Revisión y seguimiento al historial de consumo = Registro de revisión y seguimiento

<b>Sustitución Tecnológica; cambio de luminarias fluorescentes fundidas por luminarias LED y aparatos eléctricos y electrónicos que funcionen con problemas técnicos.</b>	Sustituir luminarias fundidas por luminarias LED y aparatos eléctricos y electrónicos según se requiera.	Sustitución Tecnológica = N° de luminarias sustituidas N° y características de aparatos eléctricos y electrónicos sustituidos
<b>Compras de productos eléctricos con registro Energy Star ( certificado de eficiencia del consumo eléctrico)</b>	Comprar el 100% de los productos eléctricos con registro Energy Star	Compra de productos eléctricos = $\frac{N^{\circ} \text{ de compras con registro Energy Star}}{N^{\circ} \text{ de compras realizadas}} * 100$
<b>Mantenimiento preventivo y correctivo de la red eléctrica sus componentes y los aparatos eléctricos.</b>	Revisión y mantenimiento según el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas) al menos una vez cada 10 años.	Revisión y mantenimiento de la red eléctrica= $\frac{N^{\circ} \text{ de revisiones y mantenimiento realizados}}{N^{\circ} \text{ de revisiones y mantenimiento proyectados}} * 100$
<b>Configurar los equipos de cómputo e impresoras en la opción ahorro de energía y apagado automático.</b>	Configurar el 100% de los equipos de cómputo e impresoras en la opción ahorro de energía y apagado automático.	Configuración de equipos en ahorro de energía y apagado automático = $\frac{N^{\circ} \text{ de equipos de computo configurados}}{N^{\circ} \text{ total de equipos de computo}} * 100$
<b>Jornadas de Capacitación y Concientización a los administrativos, operarios y profesionales del laboratorio, sobre las buenas prácticas ambientales para asegurar el uso eficientemente la energía eléctrica y hacer un uso responsable de ella.</b>	Realizar 4 capacitaciones en el año sobre las buenas prácticas ambientales para asegurar el uso eficiente y ahorro de la energía en ADAMIAUIN	Jornadas de capacitaciones y concientización= $\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas}}{N^{\circ} \text{ total de capacitaciones proyectadas}} * 100$
<b>Informar a través de adhesivos cerca a los toma corrientes y encendedores de energía, sobre no dejar cargadores conectados, apagar los equipos de cómputo al finalizar la jornada laboral, apagar las luces en los sitios donde no haya personal.</b>	Adaptar 20 adhesivos alusivos al ahorro de energía en la toma corriente e interruptora de energía.	Adhesivos de concientización adaptados = $\frac{N^{\circ} \text{ de adhesivos adaptados}}{N^{\circ} \text{ total de adhesivos proyectadas}} * 100$
<b>Ajustar el brillo de la pantalla del computador y suspender en caso de abandonar el puesto de trabajo por más de una (1) hora.</b>	Ajustar el brillo en los 3 computadores de la empresa.	Ajustes de brillo en computadores= $\frac{N^{\circ} \text{ de computadores con ajuste de brillo}}{N^{\circ} \text{ total de computadores}} * 100$

---

<b>Desconectar los aparatos eléctricos cuando no estén en uso.</b>	Desconectar todos los computadores, impresoras, ventiladores, pantallas de cámaras cuando no estén en uso.	Disminución del consumo y costo en la factura de energía eléctrica.
<b>Utilizar la luz y ventilación natural abriendo las ventanas y persianas, siempre y cuando sea posible.</b>	Abrir diariamente las ventanas de las oficinas que cuentan con baja iluminación y poca ventilación.	Disminución del consumo y costo en la factura de energía eléctrica.
<b>Implementación de Energías alternativas.</b>	Establecer en 5 años la estructura de paneles solares para el aprovechamiento de la energía solar (renovable), disminuyendo los costos a mediano plazo de la factura.	Contrato de servicio, instalación y mantenimiento de paneles solares.

---

Nota: Estrategias, metas e indicadores de cumplimiento del programa de uso eficiente y ahorro de energía de ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

### **4.3 Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Papel para la empresa de Servicios**

#### **Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente**

#### **“ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025**

**4.3.1 Introducción.** El uso del papel dentro de las actividades administrativas de una organización resulta una forma directa y formal de emitir o tramitar, documentos de archivo tales como actas, resoluciones, órdenes administrativas, circulares, oficios y demás documentos de apoyo. En mucho de los casos se requieren copias para firma de recibido en otras entidades, instituciones o dependencias, o en caso de realizar una revisión final de un documento, este puede llegar a imprimirse de dos a tres veces, sin utilizar las dos caras de las hojas. (MinTIC, 2011, p.5)

Comprendiendo las diferentes actividades que pueden generar papel excesivamente, es así que se busca alcanzar oportunidades en la generación de buenos hábitos en el uso del papel en la empresa, promoviendo la eficiencia y productividad, reduciendo costos, tiempo y espacios de almacenamiento.

El programa de uso eficiente y ahorro de energía, recopila estrategias propuestas para la reducción del consumo del papel mediante la adopción por parte de los involucrados de buenas prácticas, usando las herramientas tecnológicas disponibles y afianzar además habilidades de manejo por parte de los administrativos de dichas herramientas.

**4.3.2 Justificación.** En Colombia para la fabricación de papel se utilizan tres fuentes de fibra: la madera de pino y eucalipto de plantaciones forestales certificadas, el bagazo de caña de azúcar residuo de la producción agroindustrial de azúcar, panela, etanol, y los papeles y cartones que después de su consumo se reintegran como materia prima al proceso productivo a través del reciclaje. (ANDI.2020)

Las buenas prácticas para el uso eficiente y ahorro de papel en ADAMIAUIN se establecen con un compromiso socio ambiental, con el fin de aportar a la conservación de los recursos naturales no renovables, además implementando herramientas tecnológicas que permitan la gestión documental y la seguridad de los archivos manejados dentro y fuera de la organización, y de esta manera reducir impactos ambientales y costos la administración

de papel como el almacenamiento y materiales, tiempo en trámites, mejoramiento en la calidad y rapidez en tiempos de respuesta, acceso fácil a información.

**4.3.3 Alcance.** El programa de uso eficiente y ahorro de papel, está enfocado en las actividades administrativas que conllevan al uso y disposición del papel, conformado por estrategias que aportan a la conservación de los recursos naturales y aporte a recirculación de materiales dentro de la cadena productiva.

El alcance del programa va dirigido a la planeación de los sistemas de gestión y control, constituyendo un cambio que conlleve al aprovechamiento de las TIC y asumir un compromiso con metas claras dentro del área administrativa (Administrador, contador y secretaria) como foco principal de uso y disposición de papel.

#### **4.3.4 Objetivos**

**4.3.4.1 Objetivo General.** Establecer las estrategias de buenas prácticas para el uso eficiente y ahorro de papel, en el área administrativa del Acueducto Independiente ADAMIAUIN, disminuyendo las cantidades de uso y disponer adecuadamente el papel usado para devolverlo al ciclo de producción.

**4.3.4.2 Objetivos Específicos.** Implementar nuevas tecnologías que facilite el uso eficiente y ahorro de papel.

Capacitar al personal administrativo sobre las buenas prácticas de consumo de papel.

Gestionar y administrar la seguridad de los documentos que se manejen electrónicamente dentro de la organización.

Realizar compra de insumos de oficina amigables con el medio ambiente.

**4.3.5 Diagnostico.** En el área administrativa de la Empresa Prestadora de Servicios ADAMIUAIN, se llevan a cabo los procesos de emisión de documentos, como ordenes administrativas, actas y entre otros, sumando la impresión de más de 1200 facturas de cobro por el servicio de agua potable, lo que conlleva al uso de 24 resmas de papel (Fabricado con fibra virgen de caña) al año. El consumo da como resultado 1.000 hojas mensuales y 12.000 hojas al año.

Como buenas prácticas de consumo la administradora, el contador y la secretaria se encargan de disponer y clasificar el papel para compilar una cantidad anual, que finalmente se entrega a los recicladores del Municipio de Ocaña. Además la comunicación interna se lleva a cabo a través del programa Softros LAN Messenger, que permite el envío de

documentos e información, disminuyendo las impresiones, el uso de impresoras y el gasto de tinta, archivando estos documentos digitalmente.

El papel de impresión que se utiliza cuenta con las siguientes características de sostenibilidad ambiental:

#### Reprograf (Carvajal Pulpa y papel)

- Papel de caña de azúcar
- Sellos: ECF (Libre de Cloro Elemental) y Sello Ambiental Colombiano.
- Papel Libre de ácido, Tree Free y 100% reciclable.



*Figura 7. De donde sale nuestro papel .  
Obtenido de Propal Carvajal.*

Tabla 13  
*Uso del papel en ADAMIUAIN*

<b>1. REDUCCIÓN EN CONSUMO DE PAPEL</b>	
1.1 Impresión y copiado.	<b>Respuesta</b>
¿Cuántas impresoras y copiadoras tienen en su entidad?	2 Impresoras.
¿Tiene impresoras/copiadoras centralizadas mediante la red para que los usuarios compartan el acceso?	Si
¿Cuántas bandejas de impresión tienen las impresoras que utilizan?	1 Bandeja
¿Puede una bandeja (o una impresora/copiadora) ser designada para reutilizar papel usado por una cara?	No hay capacidad
¿Pueden las impresoras o copiadoras imprimir en las dos caras de una hoja de forma automática (dúplex)?	No, se aplica manual.
¿Puede configurarse de forma predeterminada que las impresoras impriman a doble cara?	No, se aplica manual.
¿Puede usted poner en práctica una política de compras para las nuevas impresoras y fotocopiadoras que exija la impresión a doble cara (dúplex) de forma automática?	Si, se realiza gestión de recursos en la empresa.
1.2 Distribución y de almacenamiento	<b>Respuesta</b>
¿Existen suscripciones a publicaciones impresas? ¿Son realmente necesarias?	Si, por ser ESP
¿La entidad cuenta con listas de distribución de correo? ¿Con qué frecuencia son verificadas y actualizadas? ¿La frecuencia puede ser incrementada si es necesario?	Si, actualización mensual, no se debe incrementar la frecuencia porque son facturas de cobro mensual.
¿Existen las condiciones que hagan posible almacenar documentos de archivo electrónicamente en lugar de hacerlo en papel?	Si, se cuenta con carpetas electrónicas y organizadas para la información de la empresa.

---

¿En su entidad es posible reutilizar los materiales de envío, tales como carpetas y sobres? ¿Es posible designar un espacio de almacenamiento para estos elementos reutilizables?

Si, estos materiales de envío tienen un espacio disponible en el armario de archivo de las oficina principal.

¿En su entidad se utilizan productos desechables tales como toallas de papel, cubiertos de plástico, vasos, entre otros, que hacen más fácil la tarea de los empleados encargados de la limpieza?

Se utilizan vasos, cucharas y pitillos plásticos. Los demás implementos de la cafetería son en loza.

## 2. RECICLAJE DE PAPEL

### 2.1 Secretaría general/ servicios generales/mantenimiento

#### Respuesta

¿Tiene la entidad algún convenio o programa para recolección de papel para reciclaje? ¿Sabe si el papel de desecho en su entidad es reciclado?

La entidad no tiene convenio, pero si recicla el papel a desechas, es entregado a recicladores el Municipio.

¿Tiene algún procedimiento o instructivo que oriente la forma en que el papel destinado a reciclaje sea convenientemente entregado a quienes reciben esos residuos?

No se cuenta con ningún instructivo a seguir.

¿Si no están satisfechos con las labores de reciclaje que realizan los encargados de esta tarea, puede cambiar de organización/empresa, si es necesario?

En el Municipio se encuentra solidificada la Asociación de Recuperadores Ambientales.

¿Existen contenedores de reciclaje instalados en su oficina?  
¿Están ubicados en los lugares donde la gente los necesita, como en los centros de copiado e impresión? ¿Si usted no tiene contenedores de reciclaje en su oficina, podría obtener algunos y colocarlos en estas áreas?

No, se tienen canecas donde dispone el personal administrativo, pero no hay contenedores instalados para todo el personal con acceso al área. Se implementaran en el Programa.

¿Está el personal de su entidad informado sobre el sistema de reciclaje?

No está informado.

---

<p>¿La entidad tiene separados los contenedores de reciclaje de papel colocados en las oficinas? ¿El personal de aseo/mantenimiento vacía cada recipiente en un lugar central de reciclaje previamente determinado?</p>	<p>No están separados, no hay disposición de estos residuos.</p>
<p>¿Los contenedores de basura y reciclaje están claramente identificados?</p>	<p>En las oficinas no están identificados, solo hay ubicado un punto ecológica en el área de recepción.</p>
<p>¿Materiales de papel reciclables son tirados en los contenedores de basura y mezclados con otros materiales no reciclables? ¿Los contenedores de reciclaje pueden ser reubicados o incrementar las estrategias de comunicación para reducir la cantidad de materiales reciclables que se eliminan como basura?</p>	<p>No, el personal de oficina realiza clasificación. Se implementaran estrategias de puntos estratégicos y adecuación de contenedores.</p>
<p>¿El personal es informado claramente mediante notas, símbolos, u otras comunicaciones sobre los procedimientos de reciclaje en la oficina y los lugares de reciclaje de envases?</p>	<p>No hay información didáctica.</p>

## 2.2 Responsable de compras

## Respuesta

<p>¿Qué oficinas o individuos son responsables de las compras de papel?</p>	<p>La administradora se encarga de realizar las compras de los insumos de oficina.</p>
<p>¿Qué tipo de papel es el que compra (productos específicos/grados)? ¿Cuáles son las especificaciones medioambientales de estos productos, por ejemplo, qué porcentaje de contenido reciclado posconsumo es el que contienen? ¿Qué método de blanqueo utilizan? ¿Es la fibra certificada, y por quién?</p>	<p>Papel blanco multipropósito, elaborado 100% con pulpa virgen de caña de azúcar, 100% reciclable. Sello ECF (Libre de cloro elemental) Sello Ambiental Colombiano (MADS), Tree Free.</p>
<p>¿El proceso de compra de productos de papel está centralizado? ¿Se hacen compras en línea, con establecimientos minoristas, grandes proveedores, empresas de impresión? Si la compra no está centralizada, ¿hay una manera para asegurarse de que cualquier cambio en la política de compras sea comunicada a todos los responsables de compras de papel en la organización?</p>	<p>Se realizan compras centralizadas y responsables, con establecimientos minoristas.</p>
<p>¿Cuáles son los proveedores que utiliza para cada uno de los productos de papel?</p>	<p>Papelería legalmente constituida minorista local.</p>

¿Cuál es el costo de cada uno de los productos de papel que usted compra? ¿Cuál es el costo promedio mensual total, por oficina o por empleado?	\$ 50.000 pesos mensuales en productos de papel.
¿Cuáles son sus políticas actuales para adquisición de papel o los criterios que se aplican a la compra de papel? ¿Se incluyen consideraciones de tipo ambiental? ¿Se puede integrar las especificaciones ambientales en su política de adquisiciones de papel?	No existen políticas establecidas. En el programa se establecen especificaciones ambientales para la adquisición de papel.
Para cada uno de los productos comprados en la actualidad ¿se puede trabajar con sus proveedores existentes para sustituir los productos que sean ambientalmente mejores (por ejemplo, productos con mayor contenido de material reciclado y libre de cloro)?	Si.
¿Se pueden sustituir los productos sin aumentar los costos? Si los costos se incrementaran, ¿puede esto ser contrarrestado con medidas de reducción de papel o ser considerados como parte de un presupuesto de relaciones públicas?	Si
Si los proveedores existentes no son capaces de ofrecer productos ambientalmente mejores, ¿puede cambiar de proveedor?	Si
¿Sabe de dónde proviene la fibra virgen utilizada en la fabricación del papel que utiliza (es decir, conoce la cadena de producción)?	No

Nota: Diagnostico del Uso del Papel en ADAMIUAIN, adaptando el Cuestionario uso del papel en la entidad (CU1) de la Guía N° 2 de Cero Papel en la administración pública del MinTIC. Serrano, I. (2020) Fuente: Pasante

#### 4.3.6 Plan de Acción

Tabla 14

*Estrategias para el programa de uso eficiente y ahorro de papel en ADAMIUAIN.*

ESTRATEGIA	META	INDICADOR DE CUMPLIMIENTO.
<b>Fotocopiar e imprimir a doble cara.</b>	Fotocopiar e imprimir a doble cara el 100% de los documentos que la empresa requiera notificar o dirigir a	Fotocopias e impresiones a doble cara =

	otras entidades, a menos de que estas no lo permitan.	$\frac{N^{\circ} \text{ de fotocopias e impresiones doble cara.}}{N^{\circ} \text{ fotocopias e impresiones totales de un mes}} * 100$
<b>Implementar fotocopiadora dúplex</b>	Implementar para el año 2025 (2) fotocopiadoras con sistema dúplex.	Impresoras Dúplex= $\frac{N^{\circ} \text{ de fotocopias e impresiones doble cara.}}{N^{\circ} \text{ fotocopiadoras duplex proyectadas}} * 100$
<b>Capacitar y realizar campañas con el personal administrativo para promover buenos hábitos de consumo de papel.</b>	Capacitar trimestralmente y dependiendo de las habilidades y cambios tecnológicos al personal administrativo con el fin de dar cumplimiento a los buenos hábitos de consumo de papel que registra la empresa dentro del programa y SGA.	Capacitaciones de ahorro y uso eficiente del papel = $\frac{N^{\circ} \text{ de capacitaciones realizadas en el año}}{N^{\circ} \text{ de capacitaciones proyectadas en el año}} * 100$
<b>Reducir el tamaño de los documentos al imprimir o fotocopiar.</b>	Aplicar la reducción de tamaño en todos los documentos de uso interno de la empresa.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Elegir el tamaño y fuente pequeños</b>	Implementar tamaño de la fuente 10 para documentos de uso interno de la empresa.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Configuración correcta de las páginas</b>	Configurar correctamente las características de impresión y revisar los datos e información antes de imprimir.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Revisar y ajustar los formatos</b>	Ajustar y predeterminar márgenes de todos los documentos para el optimizar el espacio en la hoja.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Lectura y corrección en la pantalla</b>	Corregir documentos a través de la lectura electrónica para evitar imprimir innecesariamente.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.

<b>Evitar copias e impresiones innecesarias.</b>	Identificar y organizar los documentos oficiales que se deben fotocopiar o imprimir.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Guardar archivos no impresos en el computador.</b>	Organizar carpetas dentro de los equipos de cómputo de la empresa nombrando cada proceso, para archivar documentos que no requieran impresión obligatoria.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Uso correcto de impresoras y fotocopiadoras.</b>	Manipular y configurar adecuadamente las impresoras y fotocopiadoras, evitando las pérdidas de papel y tinta.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Reutilizar el papel usado por una cara</b>	Establecer un espacio para disponer el papel impreso por una sola y que pueda utilizarse para	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Diseño y aplicabilidad de encuestas de mejoramiento del programa de ahorro y uso eficiente del papel.</b>	Optimizar los procesos y estrategias del programa, mejorando los resultados arrojados en los indicadores de cumplimiento.	Resultados y tabulación de encuesta, para análisis por parte del profesional encargado.
<b>Reciclar</b>	Disponer 4 contenedores, uno por cada puesto de trabajo para disponer el papel para reciclar.	<p>Reciclaje =</p> $\frac{N^{\circ} \text{ de contenedores dispuestos}}{N^{\circ} \text{ de contenedores proyectados}} * 100$
<b>Diseñar tablas para el manejo y análisis de información.</b>	Organizar tablas los cronogramas de actividades, reporte y entregas de los procesos operativos u otros.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Uso del correo electrónico.</b>	Todos los trabajadores tendrán acceso al correo organizacional para responder y enviar documentos que se requieran, sin necesidad de correspondencia física.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.
<b>Herramientas de colaboración.</b>	Organizar calendarios de trabajo grupal para reuniones virtuales, enviar y revisar información para toma de decisiones internas y notificar electrónicamente.	Registro mensual de disminución de consumo de papel.

---

<b>Gestión de documentos electrónicos de archivo.</b>	Establecer política de gestión y seguridad de documentos oficiales y legales de manejo electrónico en la empresa.	Reporte electrónico y descripción de documentos enviados y recibidos electrónicamente.
<b>Adquisición de insumos amigable con el medio ambiente.</b>	Adquirir insumos con responsabilidad ambiental.	Reporte de compras de insumos de oficina.

---

Nota: Estrategias del programa de uso eficiente y ahorro del Papel en ADAMIUAIN, adaptando la promoción de buenas prácticas para reducir el consumo de papel de la Guía N° 2 de Cero Papel en la administración pública del MinTIC. (2011). Serrano, I. (2020) Fuente: Pasante

**4.3.6.1 Descripción de estrategias PUEAP.** Para la descripción de las estrategias de ADAMIAUIN, tienen como base la Guía N° 2 de Cero Papel en la administración pública del MinTIC. (2011), adaptándose al alcance y recursos de la empresa.

Fotocopiar e imprimir a doble cara: Una forma eficaz de reducir el consumo de papel en la oficina es utilizar ambas caras de la hoja, en lugar de solo una. Cuando se utilizan las dos caras se ahorra papel, envíos, espacio de almacenamiento, se reduce el peso, son más cómodos para engrapar, encarpetar y transportar.

Implementar fotocopidora dúplex: Es recomendable que en la tercerización o contratos de servicios de fotocopiado e impresión, o en la compra de estos equipos se fije prioridad a aquellas fotocopadoras, impresoras y multifuncionales que puedan fotocopiar por ambas caras (dúplex) de forma automática.

Capacitar y realizar campañas con el personal administrativo para promover buenos hábitos de consumo de papel.

Reducir el tamaño de los documentos al imprimir o fotocopiar: Es recomendable utilizar las funciones que permiten reducir los documentos a diferentes tamaños, de tal forma que en una cara de la hoja quepan dos o más páginas por hoja, lo que para revisión de borradores resulta muy apropiado. Un amplio porcentaje de las fotocopiadoras modernas tienen la función de reducir el tamaño, lo cual deberá verificarse con los proveedores de estos equipos y servicios.

Elegir el tamaño y fuente pequeños: Elegir el tipo de letra más pequeño posible en la impresión de borradores (por ejemplo 10 puntos), mientras se trabaja en la pantalla de la computadora con un tipo de letra más grande, por ejemplo de 14 o 16 puntos, permite aprovechar mejor el área de impresión de las hojas.

Configuración correcta de las páginas: Cuando las impresiones salen mal, frecuentemente se debe a que no verificamos la configuración de los documentos antes de dar la orden de impresión. Para evitar estos desperdicios de papel es importante utilizar las opciones de revisión y vista previa para asegurarse que el documento se encuentre bien configurado.

Revisar y ajustar los formatos: Otra estrategia es la de mejorar el uso de los espacios en los formatos usados por las dependencias con el fin de lograr usar menores cantidades de papel. Igualmente es necesaria la revisión de los procedimientos que se llevan a cabo para identificar la posibilidad de integrar varios documentos o formatos en uno solo, reducir el número de copias elaboradas, entre otras.

Lectura y corrección en la pantalla: Durante la elaboración de un documento es común que se corrija entre dos y tres veces antes de su versión definitiva. Al hacer la revisión y corrección en papel se está gastando el doble del papel, de modo que un método sencillo para evitar el desperdicio es utilizar el computador para hacer la revisión en pantalla, que adicionalmente nos ofrece la posibilidad de utilizar correctores ortográficos y gramaticales antes de dar la orden de impresión. De esta manera solo se imprime la versión final del documento para su firma o radicación.

Evitar copias e impresiones innecesarias: Es importante determinar, antes de crear o generar múltiples ejemplares de un mismo documento, si son realmente indispensables. En la mayoría de los casos existen medios alternativos para compartir o guardar copias de los documentos de apoyo tales como el correo electrónico, la intranet, repositorios de documentos o carpetas compartidas.

Guardar archivos no impresos en el computador: En los casos que no se requiera copia impresa de los documentos, se recomienda almacenarlos en el disco duro del computador, discos compactos, DVD u otro medio tecnológico que permita conservar temporalmente dicha información. Es importante que las entidades cuenten con políticas claras sobre la forma de nombrar, clasificar y almacenar documentos digitales, con el fin que puedan ser preservados y garanticen su recuperación y acceso para consulta.

Uso correcto de impresoras y fotocopiadoras: Es importante que todos los trabajadores del área administrativa conozcan el correcto funcionamiento de impresoras, fotocopiadoras y multifuncionales para evitar el desperdicio de papel que se deriva de errores en su utilización. De ser necesario, deberán realizarse sesiones de entrenamiento sobre el manejo de estos equipos.

Reutilizar el papel usado por una cara: Se utilizarán las hojas de papel usadas por una sola cara para la impresión de borradores, toma de notas, impresión de formatos a diligenciar de forma manual, listas de asistencia, entre otros.

Aplicar encuestas de mejoramiento del programa de ahorro y uso eficiente del papel: Diseñar y aplicar encuestas al personal del área administrativa, conformado por el contador, la administradora y la secretaria, sobre los alcances y beneficios que han evidenciado en la aplicabilidad del programa de uso eficiente y ahorro de papel, pero sobre todo notificar si

algunas estrategias no han sido lo suficientemente eficientes en el logro de los objetivos planteados.

**Reciclar:** Reciclar disminuye el aprovechamiento de recursos naturales como los árboles, como también las emisiones de elementos contaminantes por la producción de papel, de esta forma se establecen los cubículos y contenedores específicos dentro de las oficinas de ADAMIUAIN para disponer adecuadamente el papel que será devuelto al ciclo productivo.

**Diseñar tablas para el manejo y análisis de información:** La información documental de la empresa deberá estar caracterizada según los requerimientos y obligaciones de las áreas específicas, por eso se recomienda mantener el diseño de archivos con tablas que permitan tener una estructura clara de proceso, proyectos, compras, entregas y cualquier otra información que se requiera de inmediato.

**Uso del correo electrónico:** El correo electrónico debe constituir la herramienta preferida para compartir información evitando el uso de papel, pero es necesario que las entidades establezcan y promuevan políticas de uso apropiado entre los trabajadores para evitar que se llenen de basura digital, por ejemplo:

No imprimir correos electrónicos a menos de que sea estrictamente indispensable.

En caso de necesitar la impresión, revisar el documento y eliminar aquello que no aporte información importante como los textos de “Este mensaje puede contener información confidencial...” entre otros.

Herramientas de colaboración: Herramientas de colaboración tales como espacios virtuales de trabajo, programas de mensajería instantánea, aplicaciones de teleconferencia, calendarios compartidos, aplicaciones para uso y edición de documentos compartidos, entre otros, pueden ofrecer oportunidades importantes para intercambiar información de forma rápida y efectiva, evitando la utilización del papel.

Gestión de documentos electrónicos de archivo: El elemento más importante para disminuir la utilización del soporte en papel es el empleo de documentos electrónicamente, bien sea que estos hayan sido escaneados desde un original en físico o que hayan sido creados mediante aplicaciones ofimáticas, programas de diseño, entre otras herramientas informáticas.

Para garantizar la correcta administración de estos documentos electrónicos de archivo es necesario el uso de una aplicación que permita su captura, registro, clasificación, archivo, que controle el acceso, facilite la publicación y recuperación así como su disposición final, con todas las medidas de seguridad necesarias.

Las entidades deberán implementar herramientas de seguridad que permitan una gestión de documentos electrónicos de archivo y de gestión de contenido adecuado, protegiendo el manejo de su información.

La implementación deberá ajustarse a las normas, políticas y estándares internacionales y aquellas normas técnicas que sean adoptadas y/o homologadas por parte del Archivo General de la Nación y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

Adquisición de insumos amigables con el medio ambiente: Evaluar a los proveedores y determinar qué tipo de compras se realizan, que aporte a la sostenibilidad ambiental que se viene implementando dentro de la empresa.

#### **4.4 Gestión de Residuos para la Empresa de Servicios Públicos Asociación de Amigos Usuarios del Acueducto Independiente “ADAMIAUIN” del Municipio de Ocaña, Norte de Santander 2021- 2025**

**4.4.1 Introducción.** Hoy en día el problema de la contaminación ambiental figura entre las principales preocupaciones en la sociedad mundial debido a los efectos que este produce en la salud. Sin dudas los residuos peligrosos son una de las principales causas de contaminación ambiental. La vinculación de la salud humana y el sistema ambiental se presenta como una prioridad mundial por el carácter estratégico que significa para la sostenibilidad del desarrollo humano.

Los residuos sólidos son un problema a nivel mundial que se agrava con la irresponsabilidad que se tiene al no cambiar nuestros hábitos de consumo y de disposición final de nuestros residuos, que es el resultado de lo que a diario generamos en todas las actividades que realizamos ya sea en el trabajo, centro de estudio, hogar, centros recreativos, etc.

Durante las últimas décadas ha surgido una gran preocupación ambiental y de salud por los problemas que originan los residuos, principalmente los denominados peligrosos. Esta preocupación nació en los países con mayor desarrollo económico, obligó a encarar los problemas de contaminación del medio ambiente y los daños que pueden ocasionarle a este

y a la salud de la humanidad, y por tanto a los trabajadores; por la incorrecta disposición de los residuos peligrosos, son de una enorme importancia. (Escalona, 2014)

Los riesgos al medio ambiente y a la salud causados por los residuos peligrosos son un foco de atención a nivel mundial, que ha propiciado que se generen disposiciones regulatorias (leyes, reglamentos y normas); que establecen pautas de conducta a evitar y medidas a seguir para lograr dicho manejo seguro a fin de prevenir riesgos. A la vez que fijan límites de exposición o alternativas de tratamiento y disposición final para reducir su volumen y peligrosidad. (Escalona, 2014)

Por consiguiente ADAMIAUIN busca a través de la gestión de residuos, dar cumplimiento a su política ambiental estableciendo estrategias de separación en la fuente, reducción, reusó, reciclaje, transporte y aprovechamiento antes de desechar cualquier residuo.

**4.4.2 Justificación.** Las estrategias y procesos para la gestión de residuos, se consolidan dentro de ADAMIAUIN con el fin de ampliar su actuar en pro del medio ambiente, aunque dentro de la empresa siempre se han tenido claros sus deberes y compromisos ambientales, se hace necesario establecer estrategias con mayor cobertura organizacional, involucrando a los trabajadores desde sus diferentes áreas , documentar, poner en marcha y auditar el cumplimiento de dicha gestión, como herramienta de manejo, aprovechamiento y adecuado proceder ante la producción de residuos, buscando además la minimización y la realización de compras ecológicas, para así dar cumplimiento a la normatividad legal vigente.

La gestión de residuos es una actividad que debe ser tomada en cuenta por todo aquel que sea generador de estos. Cabe decir, tanto en el hogar como en la industria y en los ámbitos institucional y comercial, entre otros; incluye no sólo las actividades propias de manejo de residuos, sino la planeación, implementación, operación, seguimiento y control de éstas.

Esta gestión va dirigida no sólo a entregar los residuos a las empresas encargadas de su manejo, sino a la implementación de las etapas de manejo de los residuos a saber: minimización de su generación, separación en la fuente, almacenamiento adecuado, transporte, tratamiento, en caso necesario, y disposición final; también está dirigida a realizar las acciones necesarias para promover su aprovechamiento y tratamiento adecuado.

Una gestión apropiada de residuos contribuye a la disminución de los impactos ambientales asociados a cada una de las etapas de manejo de éstos. (GTC 86, 2003, p. 1).

**4.4.3 Alcance.** La gestión de residuos sólidos se establece para el cumplimiento por parte de toda la estructura organizacional de la empresa, incluyendo a los usuarios y visitantes de la planta física, con el fin de alcanzar y poner en práctica las estrategias de separación en la fuente, reducción, reusó, reciclaje, transporte y aprovechamiento de los residuos sólidos, como aporte ambiental y optimización de recursos, tomando provecho de las buenas practicas aplicadas.

#### **4.4.4 Objetivos**

**4.4.4.1 Objetivo General.** Formular las estrategias para la gestión de residuos, de la planta física del Acueducto Independiente ADAMIUAIN, para alcanzar la separación en la fuente, reducción, reusó, reciclaje, aprovechamiento y manejo de los residuos según lo requieran y su adecuada disposición.

**4.4.4.2 Objetivos Específicos.** Clasificar los residuos generados en ADAMIAUIN en sus diferentes áreas, para establecer su manejo interno y disposición final.

Formular estrategias de minimización y separación en la fuente, incluyendo rutas sanitarias internas, proyectando hacia el reciclaje, reusó, aprovechamiento y manejo adecuado de los residuos.

Establecer contratos para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en la planta física de ADAMIAUIN.

**4.4.5 Diagnostico.** Para la planificación de las estrategias puntuales de la gestión de residuos, se deben identificar y conocer todas las actividades que se realizan en torno a estos (GTC 86, 2003), es así que a través de la Guía Técnica Colombiana 24 (Tercera actualización) y valoración de la planta física de ADAMIAUIN se realizara el diagnostico pertinente.

Tabla 15  
*Área de generación de Residuos ADAMIUAIN*

ÁREA	DEPENDENCIA	TIPO DE RESIDUO
	Administración Contable	<b>Residuos No Peligrosos:</b> <b>Biodegradables:</b> Resto de alimentos.  <b>Reciclables:</b> Papel de impresión, Plástico, envases de aluminio, vidrio, cartón.
Áreas Administrativas.	Secretaría y atención al usuario.	<b>Inertes; ordinarios:</b> Vasos desechables, minas de esfero, empaques de alimentos, barrido, icopor, servilletas, empaques de papel plastificado, tela.

---

		<p><b>Peligroso/ Residuo Químico:</b></p> <p>AEE: Pantallas de computadores, CPU, teléfonos celulares, baterías, Bombillas, Lámparas fluorescentes.</p>
	<p>Planta de Tratamiento de Agua Potable Servicio de Aseo Mantenimiento</p>	<p><b>Residuos No Peligroso:</b></p> <p><b>Biodegradables:</b> Resto de alimentos, cortes y podas de materiales vegetales, hojarasca.</p> <p><b>Reciclables:</b> Plástico, envases de aluminio, vidrio, cartón.</p> <p><b>Inertes; ordinarios:</b> Vasos desechables, empaques de alimentos, barrido, icopor, servilletas, empaques de papel plastificado, tela, papel higiénico, pañales, toallas de mano y sanitarias, protectores diarios.</p>
Áreas Operativas	Guarda Bosques	<p><b>Peligroso/ Residuo Químico:</b></p> <p><b>Aceites Usados:</b> Lubricantes de motores y de transformadores, usado en vehículos, grasas, aceites de equipos. AEE: Bombillas, Lámparas Fluorescentes.</p> <p><b>Residuos No Peligrosos</b></p> <p><b>Reciclables:</b> Plástico, envases de aluminio, vidrio</p> <p><b>Inertes; ordinarios:</b> Vasos desechables, barrido, icopor, servilletas, empaques de papel plastificado, tela.</p>
Área Técnica	Laboratorio	<p><b>Peligrosos/ Residuos peligrosos o de riesgo biológico:</b></p> <p><b>Biosanitarios:</b> Cultivos, mezcla de microorganismos, medios de cultivo.</p> <p><b>Peligroso/Residuos Químicos</b></p> <p><b>Reactivos:</b> Muestras de laboratorio; Ácido clorhídrico</p>

---

---

a 0,1 N y EDTA a 0,01 ambos estandarizados.

---

Nota: Relación de lugares generadores de residuos en la empresa ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020)  
Fuente: Pasante

Tabla 16

*Tipo, cantidad y frecuencia de generación de residuos ADAMIAUIN.*

Tipo de Residuo	Cantidad	Frecuencia de Generación.
Biodegradables	5 Kilogramos	Semanal
Reciclables	4 Kilogramos	Semanal
Inertes; ordinarios	2 Kilogramos	Semanal
Aceites Usados	2 Litros	Mensual
Biosanitarios/ Microbiológicos	15 mL	Semanal
Peligroso/Residuos Químicos.	1200 mL	Semanal

Nota: Resultados de cantidad y frecuencia de generación de residuos en la empresa ADAMIUAIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

Tabla 17

*Clasificación de residuos generados en ADAMIAUIN, Según GTC 24 (Tercera actualización).*

Tipo de Residuo	Clasificación	Descripción
Residuos no Peligrosos	Aprovechable	Cartón y papel Vidrio ( Botellas, Recipientes) Aluminio y metálicos Plásticos (Bolsas, garrafas, envases, tapas). Textiles ( ropa, limpiones, trapos) Empaques compuestos( cajas de leche, jugo, licores, vasos y contenedores desechables) Papel Higiénico y sanitario.
	No Aprovechable	Papel plastificado Material de barrido Vidrio Plano Materiales de empaque y emble sucios. Resto de alimentos
	Orgánicos biodegradables	Cortes y podas de materiales vegetales Hojarasca.

---

Residuos Peligrosos	Baterías, lámparas fluorescentes, aparatos eléctricos y electrónicos. Residuos con riesgo Biológico. Residuos Químicos
Residuos Especiales	Escombros Llantas Usadas

Nota: Clasificación de Residuos generados en la empresa ADAMIAUIN, según la GTC 24 (Tercera Actualización). Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante

#### ***4.4.5.1 Identificación de los receptores o prestadores del servicio de manejo de residuos.***

En el Municipio de Ocaña se encuentran establecidos legalmente tres receptores de residuos, inicialmente y con mayor cobertura se encuentra la Empresa Prestadora de Servicios Públicos “ESPO S.A” quien tiene caracterizadas las rutas de residuos domésticos y comerciales ( biodegradables, inertes y ordinarios) dentro de la ciudad, delimitada por comunas y dispuestos en el relleno sanitario “la madera” que se encuentra bajo su administración, seguidamente la empresa “ADAMIAUIN” realiza recolección en la zona norte de la ciudad, específicamente en barrios Santa Clara, José Antonio Galán, Bermejál y Los Sauces se encuentran ubicados al norte de la ciudad de Ocaña (Norte de Santander), entre los Barrios La Gloria y veredas aledañas, lo que facilita para el empresa la oportuna disposición de residuos generados, y en cuanto a los residuos peligrosos generados, se tiene identificada la empresa certificada DESCONT S.A.S E.S.P , ubicada en Bucaramanga, Santander, que se encarga de la Gestión Integral de Residuos, desde la recolección, transporte, almacenamiento e insumos hasta finalmente tratarlos adecuadamente para eliminar su peligrosidad.

**4.4.6 Plan de Acción.** Dadas las actividades del acueducto independiente ADAMIUAIN, la cantidad de residuos generados y su clasificación, se establecerá la Gestión de residuos bajo las indicaciones de la Norma Técnica Colombiana (GTC) 24 Guía para la separación en la fuente, siendo la metodología que mejor se adapta a la empresa en términos de eficiencia, incluyendo el adecuado almacenamiento y disposición. Se implementaran las rutas sanitarias donde se deberán situar estratégicamente puntos ecológicos con los contenedores adecuados cumpliendo con el código de colores y las especificaciones del área.

#### ***4.4.6.1 Residuos no peligrosos.***

Minimización. Para lograr la minimización de la producción de residuos dentro de ADAMIUAIN se relacionan alternativas posibles dentro del área administrativa que es donde normalmente se presenta alto flujo de personal y por tanto donde se concentran la mayor cantidad de residuos en lapsos cortos de tiempo. De esta manera se sin instaura el cumplimiento de:

- Implementar el programa de uso eficiente y ahorro de papel.
- Cada trabajador del área administrativa tendrá sus propios utensilios de cafetería en loza y materiales reutilizables para evitar el consumo de vasos, platos, cucharas desechables.
- Adquisición de insumos con mayor vida útil; lo que incluye aparatos eléctricos y electrónicos e insumos de oficina.

**Separación en la fuente.** Los residuos No Peligrosos se depositaran en los recipientes adecuados, a través de aplicabilidad del código de colores cumpliendo con lo exigido en la Resolución 2184 del 26 de Diciembre de 2019 en su artículo 4. Teniendo en cuenta los residuos generados dentro de la planta física del acueducto independiente ADAMIUAIN se implementan tres contenedores que conformaran los puntos ecológicos que estarán implantados en los espacios estratégicos de la empresa que se evidencian en el mapa de puntos ecológicos (Ver apéndice F ).

Tabla 18  
*Punto ecológico residuos no peligrosos ADAMIAUIN.*

COLOR DEL RECIPIENTE	CLASE DE RESIDUO	CONTENIDO
 BLANCO	RECICLABLES/ APROVECHABLES	Plástico Cartón Vidrio Papel Metales
 VERDE	ORGANICOS APROVECHABLES	Restos de comida Desechos agrícolas



NEGRO

NO APROVECHABLES

Papel higiénico  
 Servilletas  
 Papeles y cartones  
 contaminados con comida  
 Papeles metalizados

Nota: Recipientes y caracterización de los residuos a disponer en los puntos ecológicos de la empresa ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

**Almacenamiento.** Para el almacenamiento de los residuos no peligrosos se aplica la disposición interna, lo que conlleva a que se cumplan con ciertas cualidades descritas por la Norma Técnica Colombiana GTC 24 de 2009, en la estructura y composición física de los recipientes o contenedores ubicados en los puntos ecológicos, por consiguiente se hará referencia de estas para obedecer a la adecuación óptima de las áreas demarcadas para dicha actividad.

Los trabajadores no deberán tener canecas individuales en sus puestos de trabajo, deberán utilizar los puntos ecológicos ubicados estratégicamente (Ver apéndice F).

Contenedores de material impermeable, liviano y resistente, de fácil cargue, para facilidad de transporte y reducción de los impactos ambientales y para la salud humana.

Recipientes de carácter retornable, para su fácil limpieza.

Recipientes con su respectiva tapa y bolsas plásticas del color correspondiente (verde, blanco y negro) para evitar el contacto de los residuos con el entorno y con las personas encargadas de dicha recolección.

La resistencia de las bolsas debe soportar la tensión ejercida por los residuos contenidos y por su manipulación.

Recipientes que proporcionen seguridad e higiene, aislamiento de los residuos con el entorno, capacidad y volumen proporcional al peso, rotulo de volumen y características de los residuos contenidos.

Recipientes de materiales reciclables reutilizable o ambos.

**Disposición.** Dado que la empresa ADAMIAUIN, presta el servicio de aseo dentro de su área específica, esta tendrá la capacidad de hacer recolección de residuos biológicos/ordinarios e inertes los días martes, jueves y sábado, iniciando la jornada de recorrido a las 5:30 am, por consiguiente el encargado de la planta a la hora señalada deberá realizar la ruta sanitaria para situar los residuos indicados a las afueras de la planta física de la empresa, para su transporte; siendo estos dirigidos al relleno sanitario la madera donde se cuenta con un convenio con la empresa ESPO S.A para la disposición final.

En el caso de los residuos reciclables almacenados en los contenedores de color gris y azul, donde encontramos el cartón, este se entrega desarmado y sin ganchos, empacado en bolsa gris, lo mismo que el plástico que no represente riesgo biológico químico; se menciona que estos deberán ser entregado a los recicladores del Municipio, donde se contacta a la Asociación de Recuperadores Ambientales de Ocaña y municipios del Sur del Cesar, cuando se tenga una cantidad de 10 Kg para su previa recolección, contribuyendo al manejo y aprovechamiento de los residuos reciclable, devolviéndolos al ciclo productivo, y mitigando los impactos ambientales generados por la inadecuada disposición.

#### ***4.4.6.2 Residuos peligrosos.***

Decreto 4741 de 30 de diciembre 2005 “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral, en su artículo 3 define Residuo o Desecho Peligroso. Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. (Decreto 4741, 2005)

Reconociendo la importancia de su adecuada separación y manejo, dadas sus características, se aplica lo expuesto por la Norma Técnica Colombiana GTC 24 DE 2009 (Tercera actualización) para el correcto almacenamiento interno y desactivación de los

cultivos microbiológicos y el manejo muestras de agua contaminada con químicos luego de realizados los análisis.

### Separación en la fuente.

Tabla 19  
*Punto ecológico residuos peligrosos ADAMIAUIN.*

COLOR DEL RECIPIENTE	CLASE DE RESIDUO	CONTENIDO
	PELIGROSO/ RIESGO BIOLÓGICO  CULTIVOS	Cultivos microbiológicos de muestras de agua potable y cruda.
	PELIGROSO/ QUÍMICOS  SUSTANCIAS QUÍMICAS	Muestras de agua contaminadas con ácido clorhídrico (0,1N) y EDTS (0,01M) estandarizados y sus empaques o cualquier otro residuo contaminado con estos.

Nota: Recipiente y caracterización de los residuos peligrosos a disponer en el laboratorio de la empresa ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

**Manejo.** Para el manejo de los residuos peligrosos generados en el laboratorio de ADAMIAUIN, inicialmente se debe contar con todos los elementos de protección personas (EPP), para los profesionales (químico y microbiólogo) que laboren en el área, cumpliendo con las siguientes características expuestas por la Organización Mundial de la Salud (2005) en el Manual de Bioseguridad en el Laboratorio Tercera Edición:

- Se usarán en todo momento monos, batas o uniformes especiales para el trabajo en el laboratorio.
- Se usarán guantes protectores apropiados para todos los procedimientos que puedan entrañar contacto directo o accidental con materiales potencialmente infecciosos. Una vez utilizados, los guantes se retirarán de forma aséptica y a continuación se lavarán las manos.
- El personal deberá lavarse las manos después de manipular materiales, así como antes de abandonar las zonas de trabajo del laboratorio.
- Se usarán gafas de seguridad, viseras u otros dispositivos de protección cuando sea necesario proteger los ojos y el rostro de salpicaduras, impactos y fuentes de radiación ultravioleta artificial.
- Estará prohibido usar las prendas protectoras fuera del laboratorio, por ejemplo en cantinas, cafeterías, oficinas, bibliotecas, salas para el personal y baños.
- No se usará calzado sin puntera.
- En las zonas de trabajo estará prohibido comer, beber, fumar, aplicar cosméticos o manipular lentes de contacto.

- Estará prohibido almacenar alimentos o bebidas para consumo humano en las zonas de trabajo del laboratorio.
- La ropa protectora de laboratorio no se guardará en los mismos armarios o taquillas que la ropa de calle.

**4.4.6.3 Residuos químicos:** Los residuos químicos ácido clorhídrico (0,1N) y EDTA (0,01M) estandarizados; utilizados y presentes en las muestras de laboratorio se determina su recolección, sellado y rotulado para ser entregado a la empresa contratada para su neutralización, incineración o encapsulamiento.

**4.4.6.4 Residuos microbiológicos:** En cuanto a los cultivos resultantes de las muestras microbiológicas, estos son desactivados a través de mecanismos de alta eficiencia (autoclave) y almacenados en el contenedor correspondiente para ser entregados mensualmente a la empresa encargada de su manejo y disposición final, por consiguiente estos deberán disponerse en contenedores para la entrega cumpliendo con lo establecido con la normatividad legal vigente.

Tabla 20  
*Formato etiqueta de Residuos Peligrosos Infecciosos*

<b>GESTION DE RESIDUOS</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b> 		Formato Etiquetado de Residuos Peligrosos Infecciosos Cod:	Pag. de Versión No: Fecha próxima revisión :
Fecha	Día:	Mes:	Año:
Nombre laboratorio			
Area			
		Tipo de Residuo	
		Biosanitario	Cortopunzante
Cantidad en peso Kg:			
Responsable del área:			
Quien entrega:			
Observaciones:			

Nota: Formato de etiqueta para rotular los contenedores de residuos peligrosos-infecciosos para entregar a la empresa encargada de manejar y disponer los residuos peligrosos generados en el laboratorio de ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

Tabla 21  
*Formato etiqueta de Residuos Peligrosos Químicos*

<b>GESTION DE RESIDUOS</b> <b>SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</b> 		Formato Etiquetado de Residuos Peligrosos Químicos Cod:	Pag. de Versión No: Fecha próxima revisión :
Fecha	Día:	Mes:	Año:
Nombre laboratorio			
Area			
		Tipo de Residuo	
		Químico	Descripción:
Cantidad en peso Kg:			
Responsable del área:			
Quien entrega:			
Observaciones:			

Nota: Formato de etiqueta para rotular los contenedores de residuos peligrosos-químicos para entregar a la empresa encargada de manejar y disponer los residuos peligrosos generados en el laboratorio de ADAMIAUIN. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

**4.4.6.5 Residuos especiales.** Dentro de los residuos especiales generados por ADAMIAUIN, se encuentran los escombros; que según el Decreto 1713 de 6 de agosto de 2002 los define como “Todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas” (Decreto 1713,2002)

**Manejo y Disposición.** Los escombros se generan principalmente al llevar a cabo actividades de instalación, mantenimiento o reparación de la red de distribución de agua potable y la red de alcantarillado, es por esto que al llevar a cabo estas actividades operativas, los escombros son apilados y señalizados en el lugar, durante la jornada de trabajo designada.

Al terminar la jornada laboral, los operarios encargados de la obra, recogen y transportan los escombros en un carro turbo perteneciente a la empresa, hacia una escombrera legalmente constituida, con quien hayan generado un contrato de disposición de residuos especiales y que en el momento tengan espacio para recibir.

Dentro de los residuos especiales se incluyen los tubos de lámparas fluorescentes (Luminarias), que terminada su vida útil el personal operativo encargado del mantenimiento de la planta física, procederá a desinstalar para adaptar una funcional, por consiguiente estará a su cargo el empaque de la lámpara obsoleta en su caja original, sellada completamente y rotulada “Lámparas de residuo”, sino se cuenta con la caja original empacaran en cartón preservado que se encuentre en buen estado, con el fin de reducir el

riesgo de que las lámparas se rompan. Finalmente si hay lámparas rotas, estas se almacenaran en bolsas rojas, selladas y se empacaran en cartón.

Los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos serán almacenados en la bodega de la planta física de la empresa, para ser entregados a las empresas contratadas por la administración municipal para la previa recolección y manejo de este tipo de residuos generados en el área municipal, llegando a las campañas que se organizan.

**4.4.6.6 Capacitaciones y emisión de información.** Dentro del cronograma anualmente se relacionaran las fechas con horario, unificado con el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo, teniendo en cuenta el reglamento de higiene y seguridad industrial aplicado en el SG- SST, para la capacitación semestralmente al personal que se encuentre laborando en la planta física de la empresa ADAMIAUIN, sobre la minimización de residuos y separación en la fuente, siguiendo la metodología indicada, como estrategias que lleven a la comprensión y continuidad en el proceso:

- Charlas magistrales con temas generales y específicos teniendo en cuenta las áreas de trabajo y los residuos generados por cada una de ellas.
- Boletines, circulares en carteleras y vía correo electrónico.
- Actividades lúdicas de tipo ambiental.
- Proyección de videos con temas relacionados con la separación de residuos.

- Diseño e instalación de fondos de pantalla en los computadores alusivos al manejo de residuos desde el área correspondiente.

**4.4.6.7 Cuantificación de los residuos.** Para la identificación del logro de los objetivos planteados dentro de las estrategias de minimización, separación en la fuente y adecuado manejo de los residuos generados en ADAMIAUIN, se establece un registro semanal en Kg, teniendo en cuenta el tipo de residuo caracterizado en los puntos ecológicos y los contenedores según sus características y clasificación.

Tabla 22  
*Registro de residuos*

 <b>REGISTRO DE RESIDUOS</b>	Fecha:	Día	Mes	Año
	SEMANA			
	1	2	3	4
CLASE DE RESIDUO	PESO (Kg)			
PLASTICO				
METALES				
ORGANICOS/ ORDINARIOS E INTERTES				
PAPEL				
CARTON				
RESIDUOS RAEE				
RESIDUOS ESPECIALES				
PELIGROSOS/ BIOLÓGICOS ( mL)				
PELIGROSOS/ QUÍMICOS (mL)				

Nota: Formato del registro semanal de la cantidad de residuos generados en ADAMIAUIN según la clase. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

#### 4.4.6.8 Ruta sanitaria (Ver apéndice G)

#### 4.4.6.9 Mapa de puntos ecológicos (Ver Apéndice F)

#### 4.4.6.10 Metas e indicadores de cumplimiento.

Tabla 23  
Estrategias para la Gestión de Residuos ADAMIUAIN

Estrategia	Meta	Indicadores de Cumplimiento
<b>Implementar puntos ecológicos cumpliendo con el mapeo estratégico de ubicación en la planta física de ADAMIUAIN.</b>	Adaptar 5 puntos ecológicos en la empresa.	Puntos ecológicos = $\frac{N^{\circ} \text{ de puntos ecológicos adaptados}}{N^{\circ} \text{ de puntos ecológicos proyectados}} * 100$
<b>Capacitar Semestralmente al personal ( charlas, actividades lúdicas, proyección de videos)</b>	Capacitar semestralmente al total del personal de la empresa.	Registro de asistencia a capacitación.
<b>Realizar registro (Kg- mL) semanal de los residuos totales generados en la empresa.</b>	Diligenciar semanalmente el registro de residuos totales generados.	Registro de generación de residuos.
<b>Establecer carteleras en las áreas administrativas, operativas, laboratorios y sala de atención a usuarios.</b>	Colgar Semestralmente carteleras en las áreas determinadas con mensajes alusivos a la Gestión de Residuos.	Evidencias fotográficas
<b>Minimizar la cantidad de residuos generados teniendo en cuenta su reusó, aprovechamiento, reciclaje y generando compras necesarias y responsables.</b>	Disminuir secuencialmente la cantidad de residuos generados a través de la puesta en marcha de las estrategias expuestas en la gestión de residuos.	Registro de generación de residuos.

Nota: Recopilación específica de estrategias para la Gestión de Residuos en ADAMIUAIN, con sus respectivas metas e indicadores cumplimiento. Serrano, I. (2020). Fuente: Pasante.

#### **4.5 Sendero Interpretativo como Estrategia de Conservación de la Reserva Natural de “ADAMIUAIN” para el mantenimiento hídrico de la Microcuenca Quebrada La Brava.**

**4.5.1 Introducción.** Según Gonzales Guadino (1997) la interpretación ambiental dentro de los senderos se ha considerado como una disciplina de la educación ambiental, con el fin de unir esfuerzos y trabajo técnico para alcanzar la conservación de espacios y especies (Vidal & Moncada, 2006, p. 44).

La metodología propuesta para el sendero interpretativo de la reserva natural de ADAMIAUIN, se evalúa profesionalmente con el fin de dar un paso importante en la gestión ambiental, incluyendo dentro las caminatas comunes y de senderismos realizadas anualmente los componentes educativos, recreativos, turísticos y ambientales, que arrojen una definición temática y técnica para su proyección y aplicabilidad.

Obando y Aranguren (2000) mencionan que la interpretación ambiental, en esencia, es una práctica educativa, y como tal tiene su sustento epistemológico en el constructivismo; planteando algunos principios comunes entre esta teoría pedagógica y la Interpretación ambiental, donde enmarcan que la gente aprende mejor cuando participa de manera activa en su aprendizaje, mediante experiencias directas con el recurso y donde usen los sentidos, pues cada aprendizaje se construye sobre la base de una experiencia

previa del sujeto, quien tiene una forma particular de procesar las experiencias y los conocimientos, donde se interesan por aprender aquello que es relevante para su vida, pues experimentan satisfacción al aprender descubriendo. (Vidal & Moncada, 2006, p. 44).

## **4.5.2 Objetivos**

**4.5.2.1 Objetivo General.** Planificar metodología técnica para el diseño de un sendero interpretativo como estrategia de conservación de la reserva natural de “ADAMIUAIN” para el mantenimiento hídrico de la microcuenca quebrada la brava.

**4.5.2.2 Objetivos Específicos.** Realizar un diagnóstico del área que constituye la reserva natural de ADAMIUAIN, para determinar la delimitación y diseño del sendero interpretativo ambiental.

Diseñar el sendero interpretativo con los diferentes componentes técnicos que garanticen su operación luego de su construcción.

**4.5.3 Desarrollo metodológico.** La metodología a trabajar tendrá como base la guía para el diseño y operación de senderos interpretativos, realizada por la Secretaría de Turismo (SECTUR) de México, D.F (2004)

**4.5.3.1 Diagnóstico del área de reserva natural ADAMIUAIN.** Según el Plan de Manejo de la Reserva Natural ADAMIUAIN, elaborado por Santamaría M & Rodríguez H (2019), se relaciona el diagnóstico y condiciones hidroclimatológicas, topográficas y naturales de la Reserva.

Condiciones Climáticas: Clima Templado

Temperatura 19-22°C

Topografía y suelo de la reserva: Pendiente

Elevación sobre el nivel del mar: 1.300 a 1.900 metros sobre el nivel del mar

Precipitación promedio anual: 2.000 mm/año

Ecosistema: Bosque húmedo premontano

Macrocuena: Magdalena y Catatumbo

Microcuena: Quebrada Peralonso/ Quebrada Brava

Cuerpos y fuentes de agua: Cinco nacimientos

Característica del bosque: Bosque húmedo premontano en regeneración

Flora y Fauna: 317 especies de plantas distribuidas en 95 familias, grupo de aves (58 especies, 27 familias), mamíferos (22 especies, 17 familias), anfibios (2 especies, 2 familias) y reptiles (8 especies, 6 familias).

#### **4.5.3.2 Delimitación del área de estudio. (Ver Apéndice H).**

**4.5.3.3 Inventario de atractivos.** Para el inventario de atractivos se sistematizará la información sobre los diversos atractivos naturales y culturales que se encuentran en el recorrido e inmediaciones, teniendo en cuenta las temporadas el año y condiciones climáticas.

Según Ceballos (1998) una clasificación de atractivos en el sendero interpretativo de un área se puede dividir en tres categorías básicas: atractivos focales, complementarios y de apoyo (SECTUR, 2004. p, 33)

**Atractivos focales:** Se refieren a los elementos distintivos de patrimonio natural y cultural que se encuentra en el área. Son aquellos rasgos intrínsecos de singularidad que mejor caracterizan a dicho sitio o región y el motivo fundamental por lo cual los visitantes querrán visitarlo.

**Atractivos complementarios:** Se refieren a los elementos de patrimonio natural y cultural que se encuentra en el área determinada, pero que no poseen el grado de importancia o singularidad en cuanto a atracción turística de los atractivos focales. Es decir, por sí solos quizá no ejercerían suficiente atractivo para motivar a un visitante a desplazarse a ese sitio.

Atractivos de apoyo: Están constituidos por los elementos artificiales (instalaciones y servicios) que proporcionan al visitante diferentes satisfactores. Aquí se incluyen los alojamientos, restaurantes, centros de interpretación, miradores, paseos en lancha, entre otros. Dan sustento y servicio al visitante, pero nunca se tendrá a que constituyan el motivo principal por el cual el visitante visite un área respectiva.

Diseño de tabla N° 23 para inventario de atractivos en el sendero interpretativo (Ver apéndice L)

#### **4.5.4 Diseño del sendero.**

##### ***4.5.4.1 Selección del área del Sendero Interpretativo.***

***4.5.4.2 Mapa de Geolocalización y pendientes de la Reserva Natural de “ADAMIUAIN”. (Ver apéndice H & I)***

***4.5.4.3 Comprensión del paisaje; paisaje dinámico, conformado por variedad de fauna y flora, vistas naturales y alta cobertura vegetal. (Ver apéndice J)***

**4.5.4.4 Propuesta de ruta de sendero interpretativo de la reserva natural de ADAMIAUIN. (Ver apéndice K)**

**4.5.4.5 Emplazamiento.** Sendero en Espacios Naturales: Ubicados en espacios donde la presencia humana con desarrollo urbano e infraestructura es nulo o escaso.

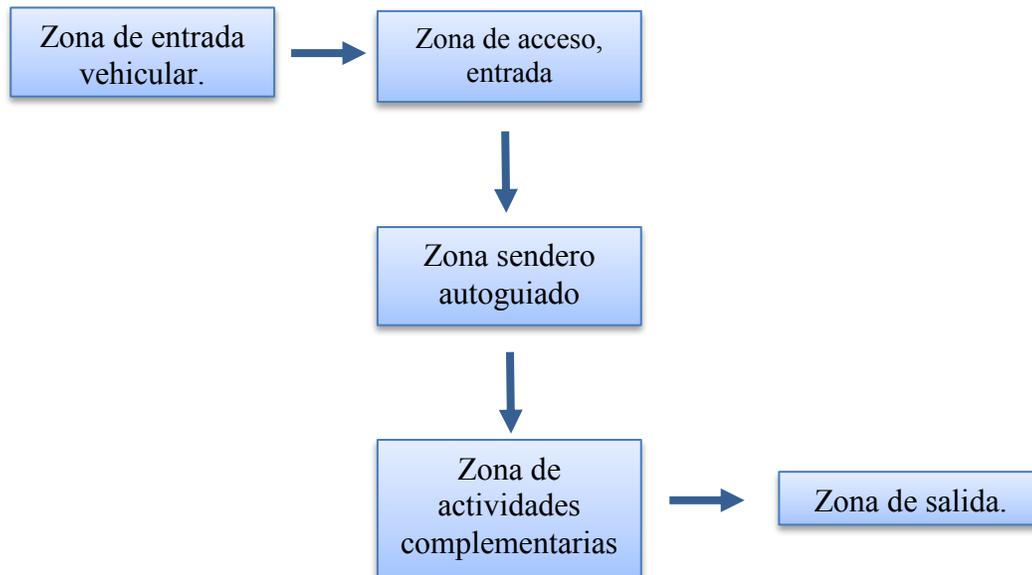
**4.5.4.6 Zonificación.** Zona de estacionamiento: Estará ubicada al final de recorrido en la ubicación y residencia de los guarda bosques.

Zona de acceso, entrada y salida: La zona de acceso se establece entrando a la vereda Bermejál, al Norte del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, donde seguidamente se dará entrada al sendero en la vereda el Carrizal y de igual forma por esta área será la salida.

Zona administrativa y de servicios: Estará ubicada en la planta física del acueducto independiente ADAMIUAIN, donde se solicitarán los documentos e información pertinente para solicitar y emitir el seguro de vida de los participantes en el recorrido.

Zona de actividades complementarias: Estará ubicada al finalizar el recorrido en la finca perteneciente a la empresa, donde habitan los guarda bosques, con el fin de coleccionar imágenes fotográficas de las diferentes especies de fauna propias de la zona y cartografía del crecimiento de la reserva, como aporte a la conservación de los recursos naturales.

Zonificación de sendero interpretativo autoguiado.



*Figura 1. Zonificación de sendero interpretativo autoguiado. (2020). Pasante*

Tipos de recorrido: Sendero tipo circuito: Recorridos donde el inicio y el final coinciden en la misma zona.

Modalidad del Sendero Interpretativo Autoguiados: Los visitantes realizan el recorrido del sendero con la ayuda de folletos, guías, señales interpretativas, señalamientos preventivos, restrictivos e informativos u otros materiales que existan en los centros de visitantes o lugares de información. Esto, junto con íconos de recomendación e información, ayudan a realizar el recorrido de una forma segura e informativa. No se

requiere de una persona intérprete de la naturaleza para realizar el recorrido. (SECTUR, 2004, p.41)

**4.5.4.7 Construcción del sendero.** Para la construcción del sendero, se deberán tener en cuenta diferentes criterios constructivos; inicialmente los materiales que se utilicen en la construcción preferiblemente deberán ser extraídos o adquiridos a nivel local, evaluando toda posibilidad de reducir los impactos ambientales.

De así que se para la realización de los mobiliarios se recomienda el uso de la guadua como material principal de la construcción dejando dicho que este tipo de materiales deberá ser atornillado para lograr mayor resistencia y duración.

Según expone la Corporación Autónoma Regional del Quindío (2017) la guadua se caracteriza por ser una planta con múltiples beneficios al medio ambiente, por su capacidad para almacenar agua para liberarla cuando el suelo la necesite y además el alto índice de captación de carbono. (Linares, 2019)

Según Takeuchi, Estrada y Linero (2018) Este material se constituye por fibras longitudinales de resistencia alta a la tracción, mostrando resistencias superiores a la de un acero de alta resistencia. La resistencia media sin nudo se ha encontrado por encima de 150 MPa a comparación del perfil con nudo la resistencia a la tracción se acerca a los 90 MPa,

es decir que como material de construcción el elemento más resistente es el perfil de guadua sin nudo. Las paredes externas poseen propiedades mecánicas dado a las incrustaciones de sílice, lignina y cutina que la hacen más sólida y a su vez logra una mayor cantidad de fibras en la parte externa de la guadua. (Linares, 2019)

Al conocer las características y beneficios que se tiene al construir con guadua, se logra el cumplir con las condiciones de una infraestructura segura y viable ambientalmente, siendo un material local, que se adapta al lugar y a los mobiliarios propuestos, su colocación puede llevarse a cabo por los guardabosques (teniendo un diseño), de facilidad mantenimiento, con larga vida útil y resistente a condiciones climáticas.

#### **4.5.4.8 Mobiliario. (Apéndice M)**

#### **4.5.4.9 Señalización. Ficha de diseño: Señalamientos (Ver apéndice N)**

Señalamientos informativos: Brinda información geográfica sobre destinos, distancias y actividades. (SECTUR, 2004, p.82)

- Entrada
- Salida
- A la derecha
- Distancias

- A la izquierda
- Inicio del Recorrido
- Finalización del Recorrido
- Casa Educativa.

Señalamientos preventivos: Su propósito es atraer la atención del visitante con relación a obstáculos u otros peligros que se pueden tener en la naturaleza o en la práctica de algunas actividades en particular. (SECTUR, 2004, p.82)

Ficha de diseño: Señalamiento informativos

- Punto Ecológico
- Sendero
- Mirador
- Área Protegida
- Área con deslizamiento de suelo.
- Pendientes.
- Centro de Interpretación.

Señalamientos interpretativos: A través del cual se transmite el sentido del sendero y donde se consigan las especies naturales atractivas del sendero y de la reserva natural en general.

Señalamientos restrictivos: La prohibición de ciertas actividades y actitudes es determinante en la seguridad y comportamiento de los visitantes, con relación a la conservación de los atractivos naturales y culturales, así como la protección del mobiliario y equipo. (SECTUR, 2004, p.82)

- No arrojar basura
- No recolectar Flora y Fauna
- No acampar
- No encender fogatas
- No cazar.

#### ***4.5.4.10 Capacidad de carga.***

Tabla 24  
*Metodología de capacidad de carga del sendero*

---

##### 1. CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA ( CCF)

Es una consideración directa del factor demográfico, que incluye a los visitantes y la población local, pero sólo hace referencia a la cantidad de personas que podrían ubicarse físicamente en un área determinada con un estándar deseado de comodidad (Cifuentes,1992)

$$CCF = \left( \frac{S}{SP} \right) (NV)$$

---

2. CAPACIDAD DE CARGA REAL La CCR es el límite máximo de grupos, determinado a partir de la CCF de un sitio, luego de someterlo a los factores de corrección definidos en función de las características particulares del sitio. Los factores de corrección se obtienen considerando variables físicas, ambientales, biológicas y de manejo.

$$CCR = (CCF)[(FC_{soc})(FC_{acc})(FC_{ct})]$$


---

---

### 3. CAPACIDAD DE CARGA EFECTIVA.

Es el límite máximo de grupos que se puede permitir, dada la capacidad para ordenarlos y manejarlos. Se obtiene comparando la CCR con la Capacidad de Manejo (CM) de la administración del área protegida. La CCE será el porcentaje de la CM, relacionada esta última con su óptimo.

---

$$CCE = (CCR) (CM) = \text{Visitas/ día}$$

*Nota:* Para establecer la capacidad de carga se recomienda abordar la metodología propuesta por Miguel Cifuentes, 1992. (2020). *Pasante*.

$$1. CCF = \left( \frac{S}{SP} \right) (NV)$$

Dónde:

S: Superficie turística disponible (longitud de los senderos)

SP: superficie usada por visitante (4 metros lineales)

NV: Número de veces que el sitio puede ser visitado por la persona en el mismo día por la misma persona.

$$NV = \left( \frac{Hv}{Tv} \right)$$

Hv: Horario de visitas

Tv: Tiempo necesario para la visitación.

$$2. CCR = (CCF) [(FCsoc) (FCacc) (FCct)]$$

Distancia requerida por grupo= (Distancia entre grupos)+ [(Espacio requerido por persona)  
(Número de personas por grupo)]

No. de grupos= Longitud total del sendero/ distancia requerida por cada grupo.

P (Número de personas)= (Numero de grupos) (Numero personas por grupo)

ML= (Mt)- [(P) (Espacio Requerido por persona)]

Mt=Magnitud total de la variable.

FCsoc= 1- ML/ Metros totales del sendero

$$FCacc= 1- \left( \frac{[(ma)(1.5)+(mm)]}{Longitud\ total\ del\ sendero} \right)$$

ma: metros de cada sitio con dificultad alta.

mm: metros de cada sitio con dificultad media.

mt: metros totales del sitio.

Tabla 25  
*Grado de dificultad según el porcentaje de pendiente*

**Grado de dificultad según el porcentaje de pendiente:**

<b>Grado de dificultad</b>	<b>Pendiente</b>	<b>Valores de ponderación</b>
Ninguno	<10%	No significativo
Medio	10% - 20%	1
Alta	>20%	1.5

*Nota: Para la determinación de la capacidad de carga real. (2020). Pasante.*

$$FCct = 1 - MI / Mt$$

Donde:

MI: Meses limitantes (época de lluvia)

Mt: Meses abiertos del sendero

**4.5.4.11 Capacidad de Manejo.** Para la medición de la CM, se tomó en cuenta tres variables: personal, infraestructura y equipamiento; a su vez cada variable fue valorada respecto a cuatro criterios:

- a) La cantidad existente y óptima, determinada por las autoridades del lugar y el propio trabajo de campo;

- b) el estado de conservación y uso de cada componente, así como su mantenimiento, limpieza y seguridad;
- c) la localización, ubicación y distribución espacial del equipamiento, así como la facilidad de acceso; así como
- d) la funcionalidad, resultante de la conjugación del estado y localización, como la utilidad práctica de los componentes para el personal y visitantes.

Cifuentes (1999) menciona que si bien estos criterios no representan la totalidad de las opciones para la valoración y determinación de la CM del área estudiada, aportan elementos de juicio suficientes para realizar una buena aproximación. Además, fue preciso ajustar los criterios de ponderación respecto a las variables utilizadas, con el fin de dar coherencia a los resultados.

Tabla 26  
*Factor de capacidad de Manejo*

Cada factor recibió un valor según la siguiente escala:

<b>%</b>	<b>Valor</b>	<b>Calificación</b>
Menor que 35	0	Insatisfactorio
36-50	1	Poco satisfactorio
51-75	2	Medianamente satisfactorio
76-89	3	Satisfactorio
Mayor que 90	4	Muy satisfactorio

*Nota: Para la determinación de la capacidad de carga real. (2020). Pasante.*

**Tabla 27 de evaluación de carga de manejo de la variable infraestructura. (Ver apéndice O)**

**Tabla 28 de carga de manejo de la variable equipamiento (Ver apéndice P)**

**Tabla 29 de carga de manejo de la variable personal (Ver apéndice Q)**

$$CM = \left( \frac{\text{Infraestructura} + \text{personal} - \text{equipamiento}}{3} \right) \times (100)$$

Para determinar la CCE se aplicó la siguiente fórmula:

$$CCE = (CCR) (CM) = \text{Visitas/ día}$$

Donde:

CCE: Capacidad de Carga Efectiva

CCR: Capacidad de Carga Real

CM: Capacidad de Manejo expresada en el porcentaje del óptimo.

#### ***4.5.4.12 Interpretación ambiental en el sendero.***

Temática del Sendero e itinerario. La propuesta inicia con incluir dentro del cronograma anual de la empresa ADAMIAUIN, y evaluando las condiciones climáticas mensuales, tres fechas específicas para la realización de la caminata ambiental con fines educativos.

De esta manera se decidirá lo anterior en reunión con la Junta General y veedora, teniendo en cuenta la capacidad de carga física, real y efectiva, con el fin de determinar la cantidad de participantes en la caminata, se buscara vincular anualmente dos sectores que hagan parte de la delimitación en cuanto a la prestación de los servicios públicos del acueducto y otra caminata para habitantes del Municipio de Ocaña, que no reciban los servicios públicos por parte de ADAMIAUIN, esto con el fin de dar a conocer el aporte ecosistémico de la reserva natural al Municipio en general.

El itinerario de la caminata ecológica se desarrollara de la siguiente manera:

- Al determinar el número de participantes, se enviara la invitación al sector convocado, con la fecha respectiva de la realización de la caminata (adjunto: requerimientos para el seguro de vida), dejando en claro que los cupos son limitados.
- Los interesados en participar en la caminata deberán dirigirse a las oficinas de la planta física ubicada en el Sector Norte del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, para hacer entrega de los documentos requeridos para el seguro de vida y apartar su cupo de participación.
- Al llegarse el día de la caminata ecológica, la empresa brindara voluntariamente un refrigerio a los participantes y hará entrega de un folleto educativo.
- El inicio del recorrido para llegar al sendero, iniciara en la planta física de ADAMIAUIN, dirigiéndose hacia la Vereda Venadillo, Norte de Santander y seguidamente a la Vereda Carrizal, San Martin, Cesar.

- Al llegar a la Vereda Carrizal se hará el ingreso a la casa campo de ADAMIAUIN, donde habitan los guardabosques, allí se dará espacio a conocer fotografías y la historia de la reserva por parte del encargado de la empresa, para acompañar el recorrido.
- En este punto se da inicio al sendero interpretativo donde se busca que los participantes, conociendo con anterioridad la importancia ecosistémica del área natural protegida y reservada, puedan visualizarlo de forma real.
- El recorrido se inicia por un camino destapado, que los conduce al interior de la reserva, esta área será delimitada dados los estudios cartográficos y evaluación ambiental anteriormente realizada.
- El propósito del recorrido se dirige a que los participantes realicen actividad física, dediquen tiempo a un espacio de tranquilidad y esparcimiento, pero sobre todo puedan notar los cambios en la estructura del suelo, vegetación, clima. Microclima y otros factores físicos y ambientales cuando se encuentran inmersos en la reserva.
- Durante el sendero encontrarán postes para el señalamiento interpretativo con su respectiva ficha de atractivos naturales de fauna y flora que podrán encontrar en el interior de la reserva natural.
- Al llegar al margen de ingreso a la reserva encontrarán una mampara informativa que contemplará la importancia de no acceder a estas zonas y por el contrario aportar a los mecanismos de conservación implementados por la empresa y demás organizaciones que apoyan al mantenimiento de la reserva.
- De vuelta encontrarán instalado un mirador con infraestructura ecológica y sostenible, para que los visitantes puedan disfrutar de una vista natural.

- La salida del recorrido será por la misma zona de entrada, teniendo en cuenta la accesibilidad de autos, motocicletas y camino a pie.

#### **4. Diagnóstico final.**

El aporte como profesional al acueducto independiente ADAMIUAIN radica en la planificación del sistema de gestión ambiental, como una herramienta documentada que apunta al cumplimiento de la normatividad, al alcance de los objetivos ambientales y la optimización de recursos, apostando a la prestación de los servicios públicos con calidad y responsabilidad ambiental, siguiendo la guía de la NTC- ISO 14001: 2015.

Documentar y adaptar las prácticas ambientales que se vienen llevando a cabo dentro de la organización, incluyendo nuevas estrategias técnicas a la política ambiental, garantizando que a la hora de poner en marcha el SGA, se puedan alcanzar las metas y determinar esto a través de los de los indicadores de cumplimiento, bajo la gestión de recursos, y el compromiso por parte de los involucrados.

El hecho de establecer el diseño y socialización de los programas de uso eficiente y ahorro de agua, energía, papel, gestión de residuos y el sendero interpretativo como estrategia de conservación de la reserva natural; a través de una experiencia presencial de la administración, operación y procedimientos técnicos dentro de la empresa, permite dejar consignado un documento claro y con objetivos alcanzables, reconociendo los aspectos e impactos ambientales ocasionados en cada una de las actividades y la capacidad de mejora, a corto, mediano y largo plazo.

## 5. Conclusiones.

Se planifica el Sistema de Gestión Ambiental de ADAMIUAIN tomando como punto de partida la realización del diagnóstico actual del estado y manejo ambiental del acueducto; consignando de forma clara y concisa cada una de las características que componen la planta física y la operación del acueducto, permitiendo la construcción de la línea base para la toma de decisiones y análisis de la información interna.

A través de la revisión ambiental inicial (RAI) bajo la GTC 93 se determinan los aspectos ambientales que hacen parte de la operación y diferentes actividades que se llevan a cabo en la empresa, donde por medio de la propuesta metodológica de Conesa Fernández Vitoria (1997) se realiza la determinación los impactos ambientales según su relevancia se dieron resultados como irrelevantes, moderado, severo, teniendo como resultado que los aspectos ambientales que mayor impacto generan son ocasionados desde los laboratorios, es así que se organizan, priorizan y determinan las estrategias técnicas y ambientales que hicieron parte del diseño de cada uno de los programas que conforman el sistema.

El diseño de la política ambiental de la empresa, se logra por medio de una visión clara por parte de la organización, donde cada integrante de la estructura asume con responsabilidad su rol y cargo, lo que permite plasmar dentro de la política un compromiso ambiental con proyección en busca de la conservación de los recursos naturales teniendo como prioridad la recuperación y

conservación de la reserva natural de ADAMIUAIN, buscando la prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales ocasionados.

Se formulan los programas de uso eficiente y ahorro de agua, energía, papel, la gestión de residuos; conformados por una introducción, justificación, alcance, objetivos, diagnóstico, y un plan de acción compuesto por estrategias, metas e indicadores de cumplimiento para el alcance y medición de los objetivos, determinando que el 62% de las estrategias podrán iniciarse de inmediato, el 21% en el transcurso de un año y el 17% luego de un año a partir de la planificación del sistema de gestión ambiental, finalmente se establece una propuesta clara del sendero interpretativo como estrategia de conservación de la reserva natural de ADAMIAUIN para el mantenimiento hídrico de la microcuenca quebrada La Brava.

## **6. Recomendaciones.**

Se recomienda al acueducto independiente ADAMIUAIN implementar el sistema de gestión ambiental planificado, con el fin de optimizar y mejorar la calidad en la prestación de los servicios, logrando una articulación entre las actividades y el sistema, que permita mejorar la comunicación entre los trabajadores y por tanto una consecución efectiva de las estrategias.

Establecer bajo resolución el cumplimiento de la política ambiental, para dar vigencia al sistema de gestión ambiental, siendo aprobado por la junta directiva y veedora, para su desarrollo en la empresa de servicios públicos ADAMIUAIN, gestionando recursos económicos y humanos para establecer el área de gestión ambiental; que incluya además todo el trabajo concerniente a la reserva natural de ADAMIUAIN.

Para mitigar, prevenir, corregir y compensar los impactos ambientales se recomienda capacitar al personal para el conocimiento y contextualización en cuanto a las estrategias de cada uno de los programas que componen el sistema de gestión ambiental, de esta manera se comunicaran bajo un lenguaje técnico y común, para el alcance de los objetivos ambientales planteados.

Se recomienda al profesional que implemente el sistema de gestión ambiental, realizar actualización normativa según se requiera, teniendo en cuenta el enfoque internacional y nacional que permita reestructurar y mejorar los procesos internos y externos de la empresa.

Siguiendo el proceso del ciclo PHVA en busca de la mejora continua se recomienda poner en práctica lo establecido en el numeral 7 (Apoyo), 8 (Operación) y 9 (Evaluación del desempeño) de la Norma Internacional ISO 14001:2015, para realizar seguimiento, medición, análisis y evaluación al sistema de gestión ambiental planificado.

## Referencias

ADAMIUAIN. (2014). *Objetivos*. Recuperado de <http://acueductoadamiuainesp.blogspot.com/2014/11/objetivos-ampliarla-reserva-forestal.html>

Alcaldía Municipal de Ocaña Norte de Santander. (2020). Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023 “Más por Ocaña”. Recuperado de [https://ocananortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/ocananortedesantander/content/files/000764/38184\\_plan-de-desarrollo-2020--2023-mas-por-ocana.pdf](https://ocananortedesantander.micolombiadigital.gov.co/sites/ocananortedesantander/content/files/000764/38184_plan-de-desarrollo-2020--2023-mas-por-ocana.pdf)

ANDI. (2020). Historia del Papel. Obtenido de <http://www.andi.com.co/Home/Camara/20-industria-de-pulpa-papel-y-carton#elpapel>

ASOMUNICIPIOS. (2019). ADAMIUAIN, organización modelo en cuidado del medio ambiente en el país. Recuperado de <https://asomunicipios.gov.co/adamiuain-organizacion-modelo-en-cuidado-del-medio-ambiente-en-el-pais/>

Corte Constitucional de Colombia. (4 de Julio de 1991). Constitución Política de Colombia. Constitución Política de Colombia 1991. Recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Corte Constitucional de Colombia. (4 de Julio de 1991). Artículo 78 [Titulo II]. Constitución Política de Colombia 1991. Recuperado de <https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Corte Constitucional de Colombia. (4 de Julio de 1991). Artículo 79 [Titulo II].  
Constitución Política de Colombia 1991. Recuperado de  
<https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Corte Constitucional de Colombia. (4 de Julio de 1991). Artículo 80 [Titulo II].  
Constitución Política de Colombia 1991. Recuperado de  
<https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Corte Constitucional de Colombia. (4 de Julio de 1991). Artículo 95 [Titulo II].  
Constitución Política de Colombia 1991. Recuperado de  
<https://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Congreso de Colombia. (22 de Diciembre de 1993). Fundamento de la Política Ambiental  
Colombiana. [Ley 99 de 1993]. DO: [41.146]/ Recuperado de  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0099\\_1993.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0099_1993.html)

Congreso de Colombia. (11 de Julio de 1994). Régimen de los servicios públicos  
domiciliarios y se dictan otras disposiciones. [Ley 142 de 1994]. DO: [41.433]/ Recuperado de  
[http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0142\\_1994.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994.html)

Congreso de Colombia. (11 de Julio de 1994). Artículo 69 [Titulo V]. Ley 142 de 1994.  
Recuperado de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0142\\_1994\\_pr001.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0142_1994_pr001.html)

Congreso de Colombia. (03 de Octubre de 2001). Se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones. ” [Ley 697 de 2001]. DO: [44.573]/ Recuperado de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0697\\_2001.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0697_2001.html)

Congreso de Colombia. (11 de Junio de 1997). Programa de uso eficiente y ahorro del agua. [Ley 0373 de 1997]. DO: [43.058]/ Recuperado de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley\\_0373\\_1997.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0373_1997.pdf)

Congreso de Colombia. (13 de Mayo de 2014). Se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional. [Ley 1715 de 2014]. DO: [49.150]/ Recuperado de [http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1715\\_2014.html](http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1715_2014.html)

Congreso de la República. (18 de enero de 2011). Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo. [Ley 1437 de 2011]. DO: 47.956.

Congreso de Colombia. (6 de septiembre de 2005). Racionalización de trámites y procedimientos administrativos de los organismos y entidades del Estado y de los particulares que ejercen funciones públicas o prestan servicios. [Ley 962 de 2005]. DO: 46.023.

Congreso de Colombia. (17 de octubre de 2012). Ley estatutaria. [Ley 1581 de 2012].

Congreso de Colombia. (16 de Enero de 1998). Normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. [Ley 430 de 1998]/ Recuperado de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley\\_0430\\_1998.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1998/ley_0430_1998.pdf)

Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES. (28 de junio de 2004). Proyecto de racionalización y automatización de trámites. Recuperado de [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3501\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3501_documento.pdf)

Congreso de Colombia. (27 de Noviembre de 2008). Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones. [Ley 1252 de 2008]/ Recuperado de [https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Leyes\\_/ley\\_1252\\_271108.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Leyes_/ley_1252_271108.pdf)

Congreso de Colombia. (19 de Julio de 2013). Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de Gestión Integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos /RAEE), y se dictan otras disposiciones. [Ley 1672 de 2013]/ Recuperado de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley\\_1672\\_2013.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/2013/ley_1672_2013.pdf)

Consejo directivo del archivo general de la nación (15 de marzo de 2013). Se establecen los criterios básicos para la clasificación, ordenación y descripción de los archivos en las entidades públicas y privadas que cumplen funciones públicas. [Acuerdo 5 de 2013]

Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca- CAR. (2019). Guía de planeación del programa de uso eficiente y ahorro del agua .PUEAA- Acueductos Veredales. [Recurso electrónico]. Bogotá, D. C.: Colombia. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5d4348c0179be.pdf>

Escalona, E. (2014). Daños a la salud por mala disposición de residuos sólidos y líquidos en Dili, Timor Leste. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, (52). DOI

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000200011#:~:text=Los%20residuos%20s%C3%B3lidos%20abandonados%20en,tropical\)%3B%20provoca%20que%20se](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000200011#:~:text=Los%20residuos%20s%C3%B3lidos%20abandonados%20en,tropical)%3B%20provoca%20que%20se)

García. (2015). Metodologías para desarrollar estudios de impacto ambiental. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/metodologias-para-desarrollar-estudios-de-impacto-ambiental/>

GTC 24 ICONTEC. (2009). Gestión ambiental. Residuos Sólidos. Guía para la separación en la fuente. Bogotá: ICONTEC.

GTC 93 ICONTEC. (2007). Guía para la ejecución de la revisión ambiental inicial (RAI) y del análisis de diferencias (GAP ANALYSIS), como parte de la implementación y mejora de un Sistema de Gestión Ambiental. Bogotá: ICONTEC

GTC 83 ICONTEC. (2003). Guía para la implementación de la gestión integral de residuos- GIR-. Bogotá: ICONTEC

Linares D. (2019). Beneficios Ecológicos de la guadua como material de construcción. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/23871/1/Beneficios%20ec%C3%B2logicos%20de%20la%20Guadua%20como%20material%20de%20contrucci%C3%B2n.pdf>

MinAmbiente. (2010). Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Colombia. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral->

del-recurso-hidrico/direccion-integral-de-recurso-hidrico/politica-nacional-para-la-gestion-integral-del-recurso-hidrico

MinAmbiente. (5 de Agosto de 2010). Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Residuos de Bombillas y se adoptan otras disposiciones. [Resolución 1511 de 2010]/ Recuperado de [https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa\\_posconsumo\\_existente/RESOLUCION\\_1511\\_BOMBILLAS.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programa_posconsumo_existente/RESOLUCION_1511_BOMBILLAS.pdf)

MinAmbiente. (26 de Mayo de 2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. [Decreto 1076 de 2015]. Recuperado de <https://corponor.gov.co/ACTOSJURIDICOS/NORMATIVIDAD/decreto1076.pdf>

MinAmbiente. (2018). Guía para el uso eficiente y ahorro del agua. [Recurso electrónico]. Bogotá, D. C.: Colombia. Dirección de Gestión Integral de Recurso Hídrico. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Usos-eficiente-y-ahorro-del-agua/GUIA\\_USO\\_EFICIENTE\\_DEL\\_AGUA.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/Usos-eficiente-y-ahorro-del-agua/GUIA_USO_EFICIENTE_DEL_AGUA.pdf)

MinAmbiente. (30 de Diciembre de 2005). Prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. [Decreto 4741 de 2005]. Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

MinAmbiente. (26 de Diciembre de 2019). Por lo cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones. [Resolución 2184 de 2019]/ Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/res%202184%202019%20colores%20bolsas-41.pdf>

Mincomercio. (2012). Política de Turismo de Naturaleza. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.bogotaturismo.gov.co/sites/intranet.bogotaturismo.gov.co/files/POLITICA%20DE%20TURISMO%20DE%20NATURALEZA.pdf>

Mincomercio. (2018). Plan Sectorial de Turismo 2018-2022 “Turismo: El Propósito que nos une”. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=2ca4ebd7-1acd-44f9-9978-4c826bab5013>

Mincomercio. (2009). Plan indicativo de Formación en Turismo. Lineamientos para su implementación. Bogotá, Colombia. Recuperado de [http://www.citur.gov.co/upload/publications/documentos/88.Plan\\_Indicativo\\_de\\_Formacion\\_en\\_Turismo.pdf](http://www.citur.gov.co/upload/publications/documentos/88.Plan_Indicativo_de_Formacion_en_Turismo.pdf)

Mincomercio. (2012). Lineamientos de Política para el desarrollo del turismo comunitario en Colombia. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=58fc480a-7a27-4420-aac4-e72c8bcee437>

Mincomercio. (2006). Política para el desarrollo del ecoturismo. Bogotá, Colombia. Recuperado de [https://fontur.com.co/aym\\_document/aym\\_normatividad/2003/POLITICA\\_PARA\\_EL\\_DESARROLLO\\_DEL\\_ECOTURISMO.pdf](https://fontur.com.co/aym_document/aym_normatividad/2003/POLITICA_PARA_EL_DESARROLLO_DEL_ECOTURISMO.pdf)

Mincomercio. (s.f). Formulación de la Política de Turismo Sostenible. Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://www.mincit.gov.co/minturismo/calidad-y-desarrollo-sostenible/politicas-del-sector-turismo/politica-de-turismo-sostenible/documento-de-politica-politica-de-turismo-sostenib.aspx>

MinMinas & UPME. (2016). Plan de Acción indicativo de Eficiencia Energética 2017-2022. [Recurso electrónico]. Colombia. Obtenido de [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI\\_PROURE\\_2017-2022.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/MarcoNormatividad/PAI_PROURE_2017-2022.pdf)

MinTIC. (2011). Guía n° 1 Cero Papel en la administración Pública. Buenas Prácticas para reducir el consumo de papel.

MinTIC. (2011). Guía n° 1 Cero Papel en la administración Pública. Primeros Pasos. Cómo comenzar una estrategia de cero papel en su tiempo.

MinVivienda. (2016). Objetivos estratégicos CAR. Recuperado de <https://www.cra.gov.co/seccion/nuestra-entidad/estructura-organica-y-talento-humano/objetivos-estrategicos.html>

Mora, C.A., & Berbeo, M.L. (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos. Instituto Nacional de Salud. República de Colombia. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>

Norma Técnica Colombiana ISO 1000. (2009). ISO 1000. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Recuperado de <http://apolo.uniatlantico.edu.co/SIG/NTC%20GP1000-2009.pdf>

Norma Técnica Colombiana ISO 14001. (2015). *ISO 14001*. Colombia: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)

Páez, E.A., & Pedroza, O.F. (2002). Estudio Técnico e Institucional del Servicio de Acueducto del Sector Norte de Ocaña (ADAMIAUIN). (Tesis de pregrado). Universidad Francisco de Paula Santander.

Presidencia de la Republica. (18 de Diciembre de 1974). Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. [Decreto 2811 de 1974]. DO: [34.243]/ Recuperado de [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto\\_2811\\_1974.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/decreto_2811_1974.html)

Presidente de la Republica de Colombia. (6 de Agosto de 2002). Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos. [Decreto 1713 de 2002]/ Recuperado de <https://corponarino.gov.co/expedientes/juridica/2002decreto1713.pdf>

Presidente de la Republica de Colombia. (30 de Diciembre de 2005). Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral. [Decreto 4741 de 2005]/ Recuperado de <http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+REIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Presidente de la Republica de Colombia. (22 de Junio de 2007). Se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica. [Decreto 2331 de 2007]. / Recuperado de <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=25479>

Presidente de la Republica de Colombia. (28 de Marzo de 2008). Se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica.

[Decreto 895 de 2008]. DO: [46.943]/ Recuperado de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1185972>

Presidente de la República (03 de abril de 2012). Eficiencia administrativa y lineamientos de la política de Cero Papel en la administración pública. [Directiva Presidencia 04 de 2012]

Presidente de la Republica de Colombia. (27 de Diciembre de 2013). Condiciones para el trámite de las solicitudes de viabilidad y disponibilidad de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado” [Decreto 3050 de 2013]. DO: [49.016]/ Recuperado de <http://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?id=1510310>

Presidente de la Republica de Colombia. (28 de Junio de 2018). Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015 en lo relacionado con el PUEA y se dictan otras disposiciones”. [Decreto 1090 de 2018]. Recuperado de <https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/7b-decreto%201090%20de%202018.pdf>

Ramírez, Y.J. (2016) Sistematización de la experiencia de conservación ambiental, implementada por la asociación de usuarios del acueducto independiente ADAMIUAIN. (Tesis de grado). Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. Obtenido de <http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1329/1/29528.pdf>

Santamaría, M. & Rodríguez, H. (2019). Plan de manejo de la reserva natural ADAMIUAIN. Carrizal- Ocaña (Norte de Santander) Santa Rosa- Rio de oro (Cesar).

SRCTUR. (2004). Guía para el diseño y operación de senderos interpretativos. Obtenido de <https://www.sib.gob.ar/portal/wp-content/uploads/2019/02/Gu%C3%ADa-para-el-Dise%C3%B1o-y-Operaci%C3%B3n-de-Senderos-Interpretativos.pdf>

UPME. (2015). Plan Energético Nacional Colombia. Recuperado de [http://www.upme.gov.co/docs/pen/pen\\_idearioenergetico2050.pdf](http://www.upme.gov.co/docs/pen/pen_idearioenergetico2050.pdf)

UPME. (2018). Guía para la formulación e implementación de Planes de Gestión Eficiente de la Energía en Entidades Públicas, PGEE- EP. [Recurso electrónico]. Colombia. Obtenido de [https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/UPME\\_Guia\\_implementacion\\_PGEE\\_EE.pdf](https://www1.upme.gov.co/DemandaEnergetica/UPME_Guia_implementacion_PGEE_EE.pdf)

## Apéndices

### Apéndice A. Cronograma de actividades del plan de trabajo.

Actividad	Mes															
	1° MES				2° MES				3°MES				4°MES			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Recopilar la información pertinente en cuanto a los procesos ambientales que pudieron llevarse a cabo dentro de la empresa, que cumplan con los requerimientos normativos.																
Visitas a la planta de tratamiento y a la fuente abastecedora Quebrada la Brava.																
Toma de evidencias fotograficas																
Evaluar el conocimiento por parte de los involucrados en las distintas areas sobre los programas de uso eficiente y ahorro de agua, energia y papel, a traves de una encuesta.																
Toma de datos del estado actual de la planta de tratamiento, reserva forestal, planta administrativa y los procesos que allí se llevan a cabo.																
Realizar un inventario de las actividades dentro de la organización a través de una lista de chequeo, para la identificación de aspectos ambientales.																
Determinar los aspectos ambientales que se deben tener en cuenta en la elaboración de los programas que conforman el SGA, bajo el cumplimiento de la ISO 14001:2015.																
Estructuración de la política ambiental de la empresa encaminada al logro de los objetivos ambientales de la empresa, estableciendo compromisos específicos pertinentes al contexto de la organización.																
Actualización del programa de uso eficiente y ahorro del agua.																
Diseño del programa de manejo de residuos sólidos.																
Diseño del programa de ahorro de papel																
Diseño del programa de ahorro de energía.																
Estrategias de manejo y recuperación de la microcuenca abastecedora (Quebrada la Brava), incluyendo el mantenimiento de la reserva forestal.																

## Apéndice B. Encuesta de Reconocimiento de Aspectos Ambientales en ADAMIAUIN

				<b>ADAMIAUIN</b> Asociación de Amigos Usuarios Acueducto Independiente de los barrios Santa Clara, José Antonio Galán y Bermejales NIT 890.505.844-7	
Encuesta de Reconocimiento de Aspectos Ambientales en ADAMIAUIN.					
FECHA	DIA	MES	AÑO	Aplicada a: Virginia Amaya Administradora	
	18	Septiembre	2020		
Aplicada por: Inés Lucía Serrano Carvajalino- Pasante de Ingeniería Ambiental ADAMIAUIN.					
Pregunta	Respuesta		Observaciones		
	SI	NO			
1. Programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua.					
1.1 ¿ La empresa cuenta con la estructuración del PUEAA?	X				
1.2 ¿ Se cuenta con un cronograma de implementación y capacitación ?		X			
1.3 ¿ Se llevan a cabo las estrategias de Uso eficiente y ahorro del agua?		X			
1.4. ¿ Se tiene control y seguimiento de los resultados y beneficios de la implementación del programa ?		X			
2. Programa de reducción de consumo de papel.					
2.1 ¿ La empresa cuenta con un programa para la reducción del consumo del papel?		X			
2.2 ¿ Se cuentan con hábitos de uso racional del papel?		X			
2.3 ¿ Se logran evidenciar los beneficios ambientales y en la empresa, al aplicar los buenos hábitos?		X			
3. Programa de uso racional y eficiente de energía eléctrica					
3.1 ¿ La empresa cuenta con un programa para el uso racional y eficiente de energía eléctrica?		X			
3.2 ¿ Se ponen en practicas buenas practicas de ahorro de energia?	X		Se llevan a cabo buenas practicas como compromiso ambiental y social, sin soporte de gestión ambiental y documentación.		
4. Gestión Integral de Residuos Sólidos					
4.1 ¿ La empresa cuenta con Gestión Integral de Residuos Sólidos?		X			
4.2 ¿ Se realiza clasificación de residuos?		X			
4.3 ¿ Se realiza disposición adecuada de los desechos de las muestras solidas del laboratorio?		X			
4.4 ¿ Se realiza capacitación periodica a los trabajadores de la empresa?		X			
5. Residuos de aparatos electricos y electronicos (RAEE)					
5.1 ¿ Se disponen adecuadamente las bombillas cuando termina su vida util?		X			
5.2 ¿ Se disponen adecuadamente los equipos tecnologicos obsoletos ?		X			
6. Gestión Integral de Residuos Líquidos					
6.1 ¿ La empresa cuenta con Gestión Integral de Residuos líquidos?		X			
6.2 ¿ Se realiza manejo de lodos residuales ?	X		Se realiza una disposición y manejo artesanal.		
6.3 ¿ Se realiza disposición adecuada de los desechos de las muestras liquidas del laboratorio?		X			

**Apéndice C. Revisión Ambiental Inicial (RAI) planta de tratamiento de agua potable y laboratorios.**

FECHA		DÍA	MES	AÑO	Revisión Ambiental Inicial (RAI)- Guia Tecnica Colombiana GTC 93.
		12	10	2020	
<b>Revisión Realizada por :</b> Inés Lucia Serrano Carvajalino- Pasante de Ingenieria Ambiental ADAMIUAIN.					
<b>Revisión Dirigida a :</b> Administradora del acueducto independiente ADAMIUAIN.					
<b>Localización del sitio:</b> Planta de tratamiento de agua potable y laboratorios de calidad, del acueducto independiente ADAMIUAIN. Ubicada en la Dirección Transversal 52# 3C- 03 Barrio Jose Antonio Galan					
<b>Propósito de la RAI:</b> Revisión de las actividades operativas e inventario de equipos, en la planta de tratamiento y en los laboratorios para la identificación de los aspectos e impactos ambientales a evaluar.					
<b>Alcance de la RAI:</b> Alcanzar una cobertura de estudio total dentro de la planta de tratamiento de agua potable y laboratorios, para realizar los analisis ambientales correspondientes a aspectos e impactos ambientales.					
Area	Tema	Verificación	SI	NO	OBSERVACIONES
CAPTACIÓN.	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
RECEPCIÓN.	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
MEZCLA RAPIDA Y FLOCULADOR.	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?		x		Adición de Sulfato de aluminio para su incorporación total con el agua a tratar, llevando a cabo la conformación de los floculos.
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?		x		
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
SEDIMENTADOR DE ALTA RATA	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?		x		
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?		x		Direccionamiento de lodos contaminados con sulfato de aluminio a tanques de tratamiento.
FILTRACIÓN	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
TANQUE LAVADO DE FILTRO	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
DESINFECCIÓN	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?		x		Se utiliza el cloro gaseoso para la desinfección del agua.
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
TANQUE DE CONTACTO DE CLORO	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?		x		
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
TANQUE DE ALMACENAMIENTO Y AQUIETAMIENTO.	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	
LAVADO Y MANTENIMIENTO DE P TAP	¿ En el proceso se usan sustancias quimicas? ¿Cuáles?			x	
	¿ Se genera algun tipo de residuos contaminantes en el proceso?			x	
	¿ Se realiza manejo de contaminantes en el area?			x	

<b>ILUMINACIÓN</b>	¿ Se cuenta con iluminación tipo, tubos fluorescentes, bombillas incandescentes, bombillos ahorradores de energía? ¿ Cuantos?	x		
	¿Cómo se disponen los tubos fluorescentes descartados?			Se almacenan en un cuarto de herramientas y se desechan sin como residuos sólidos, sin ningún tipo de manejo especial.
	¿Existen accesorios o muebles que bloqueen la luz natural? ¿Existen persianas que controlen el brillo y el calor radiante?	x		
	¿Se ha realizado estudio de iluminación en puesto de trabajo?		x	
	¿Se tiene definido un programa de limpieza y mantenimiento periódico del sistema de iluminación?		x	
<b>SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS</b>	¿Se han establecido directrices o procedimientos que aborden el tema de seguridad contra incendios? ¿Si existen, se han implementado?	x		
	¿Existe un programa de seguridad contra incendios? ¿Se ha implementado?	x		
<b>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</b>	¿ Los operarios de la PTAP y Profesionales del laboratorio cuentan con los equipos de protección personal? ¿ Cuales?	x		
	¿ El personal es capacitado periódicamente con respecto al uso de los EPP?	x		
<b>PRIMEROS AUXILIOS</b>	¿ La empresa dentro del SG- SST cuenta con el programa de primeros auxilios?	x		
	¿ Los empleados de las diferentes áreas de trabajo se encuentran capacitados para atender cualquier tipo de emergencia dentro de las instalaciones ?	x		
	¿ Se cuenta con el material para prestar los primeros auxilios en caso de emergencia? ¿ Con que material se cuenta?	x		
<b>COMPRAS</b>	¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con las compras? ¿Se ha implementado?	x		
	¿Existen definidos los requisitos ambientales de los productos o servicios que se adquieren?		x	
	¿Existe clasificación o calificación de proveedores desde el punto de vista ambiental?		x	
	¿Tiene definidos los requisitos ambientales que deben cumplir sus proveedores?		x	
	¿Hay procedimientos definidos para la realización de estos procesos?		x	
<b>ENERGIA</b>	¿Se han establecido directrices o procedimientos para la gestión de energía? Si existen, ¿se ha implementado?		x	
	¿Existe un programa de gestión de energía? ¿Se ha implementado?		x	
<b>BAÑOS Y OTROS USOS DEL AGUA.</b>	¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con la conservación de agua? ¿Se han implementado?	x		
	¿Existe un programa de conservación de agua? ¿Se ha implementado?	x		
	¿Hay equipo de secado en baños (eléctrico, toallas de tela o papel)?	x		
	¿Hay productos de limpieza (jabones, detergentes y su biodegradabilidad)?	x		
	¿Dosisificadores de jabones y detergentes?			
<b>REQUISITOS LEGALES Y OTROS</b>	¿Existe listado de equipos de cocina (consumos energéticos, refrigeradores libres de CFC)?		x	
	¿Se tiene identificados los requisitos legales asociados a sus aspectos ambientales que debe cumplir (locales, nacionales e internacionales)?		x	
	¿Se tiene identificados otros requisitos ambientales que la organización ha suscrito?		x	
	¿Al personal involucrado se les ha notificado de los requisitos legales aplicables?		x	
	¿Evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales y otros?		x	
<b>DESECHOS Y RECICLAJE</b>	¿Se tiene definido el proceso para identificar y mantener actualizados los requisitos legales y otros que debe cumplir?		x	
	¿ Se han establecido directrices o procedimientos para el manejo de los residuos? ¿Se han implementado?	x		
	¿Existe un programa de manejo de residuos? ¿Se ha implementado?		x	
	¿Existe un procedimiento para la disposición de los residuos		x	
	¿ Se tiene definida una disposición de equipos electrónicos descartados (fotocopadoras, impresoras, computadores) (venden o van al relleno)?	x		Si, se venden a aprovechadores de partes electronicas.
<b>RESIDUOS PELIGROSOS</b>	¿Se tiene un plan de manejo para el reciclaje o reuso de envases y empaques?		x	
	¿Se han evaluado los costos de la disposición?		x	
	¿Existen residuos peligrosos? ¿Se tiene identificados?	x		
	¿Se encuentran dentro de un inventario? ¿Cantidades y lugar?		x	
	¿Se han clasificado según riesgo, proceso o actividad?		x	
	¿Están disponibles las hojas de seguridad? ¿Donde? ¿Quién las mantiene?	x		Se mantiene visibles en archivadas en el laboratorio para la revisión por parte de profesionales ( Químico y microbiólogo)
	¿Se ha realizado caracterizaciones de los residuos peligrosos?		x	
	¿Existen esquemas de compostaje?		x	

## Apéndice D. Revisión Ambiental Inicial (RAI) área administrativa

		<b>ADAMIUAIN</b> Asociación de Amigos Usuarios Acueducto Independiente de los barrios Santa Clara, José Antonio Galán y Bermejál NIT 890.605.844-7			
FECHA	DÍA	MES	AÑO	Revisión Ambiental Inicial (RAI)- Guia Tecnica Colombiana GTC 93.	
	14	10	2020		
<b>Revisión Realizada por :</b> Inés Lucia Serrano Carvajalino- Pasante de Ingenieria Ambiental ADAMIUAIN.					
<b>Revisión Dirigida a :</b> Administradora del acueducto independiente ADAMIUAIN.					
<b>Localización del sitio:</b> Are administrativa del acueducto independiente ADAMIUAIN. Ubicada en la Dirección Transversal 52# 3C- 03 Barrio Jose Antonio Galan					
<b>Proposito de la RAI:</b> Revisión de las actividades administrativas, para la identificación de los aspectos e impactos ambientales a evaluar.					
<b>Alcance de la RAI:</b> Alcanzar una cobertura de estudio total dentro del area administrativa, para realizar los analisis ambientales correspondientes a aspectos e impactos ambientales.					
Area	Tema	Verificación	SI	NO	OBSERVACIONES
COMPUTADORES		¿La empresa cuenta con computadores? ¿ Cuantos?	x		5 Computadores
		¿ Hay computadores de mesa? ¿ Cuantos?	x		3 mesa y 2 portatil
		¿Existe algún material sobre toma de conciencia respecto al uso de energía?	x		
		¿El equipo es apagado después de la jornada laboral o cuando no está en uso?	x		
		Ubicación del equipo (Existe un salón dedicado a él, existe ventilación)?	x		
IMPRESORAS		¿ La empresa cuenta con impresoras? ¿Cuántas?	x		2 impresoras
		¿ Se programá la impresión por ambas caras?	x		
		¿ Las impresoras tienen modo ahorro de energía?		x	
		¿ Usan papel reciclable?	x		
CAMARAS DE SEGURIDAD		¿El equipo es apagado después de la jornada laboral o cuando no está en uso?	x		
		¿ La empresa cuenta con camaras de video? ¿ Cuantas?	x		15 Camaras de video
		¿ Las camaras cuenta con modo ahorro de energia?	x		
CONSUMO DE PRODUCTOS DE PAPEL Y OTROS MATERIALES DE OFICINA		¿ Los equipos son apagados luego de la jornada laboral?		x	
		¿Existe algún material sobre toma de conciencia respecto al uso de papel reciclado y otros materiales de la oficina?		x	
		¿Qué productos de oficina se emplean (por ejemplo cartuchos de impresora, esferos recargables, etc.) ?		x	
		¿Se emplea papel reciclado? ¿para que propósito?	x		Información informal, documentos que no tengan que ser remitidos, solo para archivo de la empresa.
ILUMINACIÓN		¿Existe un programa de separación y recolección?		x	
		¿ Se cuenta con iluminación tipo, tubos fluorescentes, bombillas incandescentes, bombillos ahorradores de energía? ¿ Cuantos?	x		15 Unidades
		¿Cómo se disponen los tubos fluorescentes descartados?		x	Desechados sin ningun manejo
		¿Existen accesorios o muebles que bloqueen la luz natural? ¿Existen persianas que controlen el brillo y el calor radiante?	x		
		¿Se ha realizado estudio de iluminación en puesto de trabajo?		x	
CALIDAD DEL AIRE INTERNO		¿Se tiene definido un programa de limpieza y mantenimiento periódico del sistema de iluminación?		x	
		¿ Existen sistemas de ventilación? ¿En dónde ?	x		En las oficinas
ENERGIA		¿Características de estos sistemas de ventilación?	x		Ventiladores de pared
		¿Se han establecido directrices o procedimientos para la gestión de energía? Si existen, ¿se ha implementado?		x	
SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS		¿Existe un programa de gestión de energía? ¿Se ha implementado?		x	
		¿Se han establecido directrices o procedimientos que aborden el tema de seguridad contra incendios? ¿Si existen, se han implementado?	x		
		¿Existe un programa de seguridad contra incendios? ¿Se ha implementado?	x		

## ADMINISTRATIVA

COMPRAS	¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con las compras? ¿Se ha implementado?	x		
	¿Existen definidos los requisitos ambientales de los productos o servicios que se adquieren?		x	
	¿Existe clasificación o calificación de proveedores desde el punto de vista ambiental?		x	
	¿Tiene definidos los requisitos ambientales que deben cumplir sus proveedores?		x	
	¿Hay procedimientos definidos para la realización de estos procesos?		x	
COCINAS Y BAÑOS	¿Se han establecido directrices o procedimientos relacionados con la conservación de agua? ¿Se han implementado?	x		
	¿Existe un programa de conservación de agua? ¿Se ha implementado?	x		
	¿Hay equipo de secado en baños (eléctrico, toallas de tela o papel)?	x		
	¿Hay productos de limpieza (jabones, detergentes y su biodegradabilidad)? ¿Dosificadores de jabones y detergentes?	x		
	¿Existe listado de equipos de cocina (consumos energéticos, refrigeradores libres de CFC)?		x	
REQUISITOS LEGALES Y OTROS	¿Se tiene identificados otros requisitos ambientales que la organización ha suscrito?		x	
	¿Al personal involucrado se les ha notificado de los requisitos legales aplicables?		x	
	¿Evalúa periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales y otros?		x	
	¿Se tiene definido el proceso para identificar y mantener actualizados la requisitos legales y otros que debe cumplir?		x	
	¿Se han establecido directrices o procedimientos para el manejo de los residuos? ¿Se han implementado?	x		
DESECHOS Y RECICLAJE	¿Existe un programa de manejo de residuos? ¿Se ha implementado?		x	
	¿Existe un procedimiento para la disposición de los residuos		x	
	¿Se tiene definida una disposición de equipos electrónicos descartados (fotocopadoras, impresoras, computadores) (venden o van al relleno)?	x		
	¿Se tiene un plan de manejo para el reciclaje o reuso de envases y empaques?		x	
	¿Se han evaluado los costos de la disposición?		x	
RESIDUOS PELIGROSOS	¿Existen residuos peligrosos? ¿Se tiene identificados?	x		
	¿Se encuentran dentro de un inventario? ¿Cantidades y lugar?		x	
	¿Se han clasificado según riesgo, proceso o actividad?		x	
	¿Están disponibles las hojas de seguridad? ¿Dónde? ¿Quién las mantiene?	x		
	¿Se ha realizado caracterizaciones de los residuos peligrosos?		x	
PAISAJE, ÁREAS EXTERNAS	¿Existen esquemas de compostaje?		x	
	¿Existe vegetación nativa presente?		x	
	Detalles del sistema de irrigación.		x	
	Detallar uso de herbicidas y pesticidas.		x	
	Afectación a la comunidad cercana (ruido por tráfico, flora fauna...)		x	
TRANSPORTE	¿Cuántas personas de la compañía emplean transporte público?		x	Usan transporte personal particular
	Facilidades de transporte público			
	Estado de los vehículos de la compañía (Cantidad y tipo)	x		Buen estado; Carro recolector de residuos solidos y Camión Turbo.
	Tipo de mercancías que se entregan, ¿existen problemas ambientales potenciales? (por ejemplo, derrames).		x	
	Mantenimiento de vehículos.	x		
	Tipo de combustibles consumido. ¿Se hace seguimiento?	x		Gasolina
Otros vehículos de transporte empleados por la compañía. ¿Se ha verificado su impacto?		x		

Apéndice E. Matriz de identificación y valoración de aspectos e impactos ambientales "ADAMIUAIN". (2020)

		<b>MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES ADAMIUAIN 2020</b>																			
AREA	ACTIVIDADES	ASPECTOS AMBIENTALES	IMPACTOS AMBIENTALES	EXISTENCIAS NORMALES	CONDICIONES SUBSALES	CONDICIONES DE EMERGENCIA	Signo	Intensidad (I)	Frecuencia (FX)	Monitoreo (MO)	Persistencia (PE)	Reversibilidad (RV)	Responsabilidad (MC)	Sensibilidad (SB)	Humildad (AC)	Eficio (EF)	Periodicidad (PR)	IMPORTANCIA	¿Cuál es la relevancia del impacto ambiental?	PROGRAMA AMBIENTAL	ACCIONES DE CONTROL
ADMINISTRATIVO	Manejo y desarrollo de asuntos administrativos, contables, facturación y atención al cliente. Uso continuo de impresoras, fotocopiadora, computadoras, luminarias, ventiladores, equipos de comunicación	Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	X			-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO	Programa de Uso eficiente y Ahorro de Energía	Instalación y mantenimiento de lámparas y bombillos Ahorradores - Horario de funcionamiento de aire acondicionado - uso de luz artificial. Campañas de ahorro de energía
		Uso y consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales	X			-	4	2	4	4	4	4	2	4	1	4	-43	MODERADO		
		Generación de residuos de AEE	Reducción del reciclaje	X			-	1	1	4	1	4	2	2	4	4	1	-27	IRRELEVANTE		
			Deterioro del Suelo	X			-	2	1	4	2	4	4	2	4	4	1	-33	IRRELEVANTE		
		Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico	X			-	2	2	2	2	4	4	2	4	4	4	-36	MODERADO		
		Generación y vertimientos de agua residuales.	Alteración de la calidad del agua	X			-	2	4	4	2	4	4	2	4	4	2	-40	MODERADO		
			Deterioro del ecosistema	X			-	4	2	2	4	4	4	2	4	4	2	-42	MODERADO		
		Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables	Deterioro del suelo	X			-	4	4	5	4	4	4	2	4	4	4	-51	SEVERO	Gestión de Residuos Sólidos	Implementación estratégica de puntos ecológicos.
	Contaminación visual		X			-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	2	-18	IRRELEVANTE			
	Disposición de residuos ordinarios en canecas sin caracterización.	Proliferación de vectores	Enfermedades gastrointestinales	X			-	2	1	2	2	1	2	1	1	4	1	-22	IRRELEVANTE		
		Generación de olores	Incomodidad de trabajadores	X			-	2	2	2	2	1	1	1	1	4	1	-23	IRRELEVANTE		
		Separación inadecuada de residuos	Reducción del reciclaje	X			-	2	4	2	4	4	4	2	4	4	2	-40	MODERADO		
		Separación en la fuente adecuadamente	Aumento del reciclaje	X			+	4	2	4	4	2	1	2	1	4	4	38	MODERADO		
	Recogida y entrega de documentos y paquetes	Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables	Deterioro del suelo	X			-	4	2	4	4	2	4	2	4	4	4	-44	MODERADO		
			Contaminación visual	X			-	1	1	4	2	1	1	1	1	1	1	-17	IRRELEVANTE		
		Generación de residuos peligrosos	Deterioro del suelo	X			-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO	Gestión Integral de Residuos Peligrosos	Implementación de canecas dentro de los puntos ecológicos dispuestas para el almacenamiento y manejo de dichos residuos.
			Contaminación visual	X			-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	2	-21	IRRELEVANTE		
		Uso y consumo de combustible	Disminución del recurso no renovable	X			-	4	4	4	4	4	8	2	4	4	2	-52	SEVERO		Mantenimiento Correctivo y preventivo de vehículos
		Uso y consumo de papel	Agotamiento de recursos naturales	X			-	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	-48	MODERADO		
		Generación de gases de combustión	Deterioro de la calidad del aire por emisiones	X			-	4	4	2	4	4	4	2	4	4	2	-46	MODERADO		
Calentamiento global	X				-	4	4	1	4	4	4	2	4	4	2	-45	MODERADO				

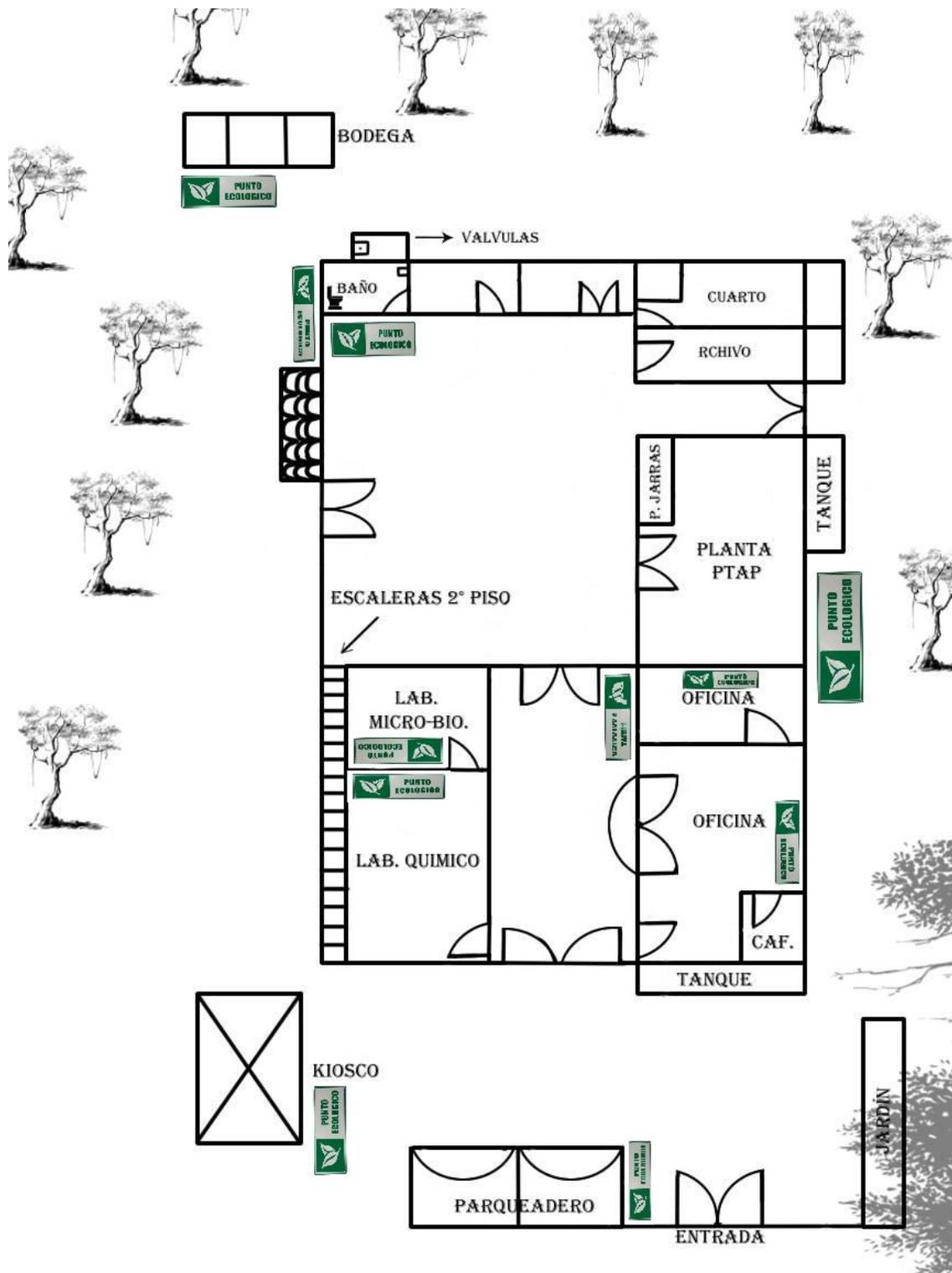
OPERATIVA	Recolección de Residuos	Uso y consumo de combustible	Disminución del recurso no renovable	X		-	2	1	1	4	4	4	2	1	4	2	-30	IRRELEVANTE		
		Generación de gases de combustión	Deterioro de la calidad del aire por emisiones	X		-	4	4	1	4	4	4	2	4	4	1	-44	MODERADO		
			Calentamiento global	X		-	4	4	1	4	4	4	2	4	4	1	-44	MODERADO		
		Generación de Lixiviados	Deterioro del Suelo	X		-	4	4	4	2	2	4	2	4	4	2	-44	MODERADO		
			Enfermedades gastrointestinales		X	-	2	1	4	2	1	2	2	1	4	2	-26	IRRELEVANTE		
			Olores ofensivos	X		-	4	4	4	2	2	2	2	4	1	2	-39	MODERADO		
		Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables	Deterioro del suelo	X		-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO	Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Capacitar a los usuarios sobre la separación de residuos desde la fuente.
			Contaminación visual	X		-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	-21	IRRELEVANTE		
		Generación de residuos peligrosos	Deterioro del suelo	X		-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO	Gestión Integral de Residuos Peligrosos	Implementación de canecas dentro de los puntos ecológicos dispuestas para el almacenamiento y manejo de dichos residuos.
			Contaminación visual	X		-	1	2	4	2	1	2	1	4	1	2	-24	IRRELEVANTE		
	Accidente de tránsito	Contaminación del suelo por derrames de fluidos lubricantes, combustible y químicos		X	-	8	2	6	2	4	4	2	1	4	1	-52	SEVERO	Plan de contingencia y mitigación para derrames de fluidos lubricantes, combustible y químicos		
	Pantabilización del agua	Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico	X		-	4	4	1	2	2	4	2	4	4	2	-41	MODERADO		
		Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales	X		-	2	2	2	2	4	4	2	4	4	2	-34	IRRELEVANTE		
		Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables	Deterioro del suelo	X		-	2	1	2	2	2	2	2	4	4	2	-28	IRRELEVANTE		
			Contaminación visual	X		-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	IRRELEVANTE		
		Generación y vertimientos de lodos contaminados	Alteración de la calidad del agua	X		-	4	2	2	2	2	4	2	4	4	2	-38	MODERADO		
	Deterioro del ecosistema		X		-	4	2	2	2	4	4	2	4	4	2	-40	MODERADO			
	Tratamiento de lodos	Deterioro del Suelo	Deterioro del suelo	X		-	4	2	2	2	4	4	2	4	4	2	-40	MODERADO		
			Contaminación visual	X		-	2	2	4	4	1	2	2	4	4	4	-35	MODERADO		
		Generación de Lixiviados	Deterioro del Suelo	X		-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	-48	MODERADO		
			Deterioro del ecosistema	X		-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	-48	MODERADO		
	Proliferación de vectores	Enfermedades gastrointestinales		X	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	-48	MODERADO			
	Trabajos en la red de acueducto y alcantarillado	Generación de ruido	Contaminación sonora	X		-	4	4	6	2	1	2	2	1	4	2	-40	MODERADO		
			Molestias a la comunidad aledaña	X		-	8	4	4	2	2	2	2	1	4	2	-51	SEVERO	SG- SST	Manejo e intermitencia en los horarios de operación.
		Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables	Deterioro del suelo	X		-	4	2	4	4	4	4	2	4	4	2	-44	MODERADO		
			Contaminación visual	X		-	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	-20	IRRELEVANTE		
		Generación de polvo	Deterioro de la calidad del aire por material particulado	X		-	4	4	6	4	4	4	2	4	4	2	-50	SEVERO		Carro dispersor de agua para mitigar la suspensión de polvo en el aire, que pueda esparcirse.
		Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico	X		-	2	1	1	2	4	4	2	4	4	1	-30	IRRELEVANTE		
Consumo de energía eléctrica		Agotamiento de recursos naturales	X		-	2	2	1	2	2	2	2	4	4	1	-28	IRRELEVANTE			
LABORATORIOS	Laboratorios Químicos y Microbiológicos	Generación de residuos sólidos ordinarios y reciclables	Deterioro del suelo	X		-	2	1	2	4	4	4	2	4	4	2	-34	IRRELEVANTE		
			Contaminación visual	X		-	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	-14	IRRELEVANTE		
		Vertimientos de sustancias químicas	Alteración de la calidad del agua		X	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO		Almacenamiento y contratación a empresa dedicada al manejo de residuos peligrosos y contaminantes.
			Deterioro del ecosistema		X	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO		
			Deterioro de la calidad del aire por emisiones		X	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO		
			Deterioro del suelo		X	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO		
	Alteración del hábitat		X	-	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	-50	SEVERO				
	Olores ofensivos		X	-	4	4	4	2	2	2	2	4	4	2	-42	MODERADO				
	Generación de cultivos microbiológicos	Disposición de residuos infecciosos		X	-	2	1	2	2	4	4	2	4	4	4	-34	IRRELEVANTE			
		Alteración de la calidad del agua		X	-	4	4	4	2	4	4	2	4	4	2	-46	MODERADO			
	Consumo de agua	Disminución del recurso hídrico		X	-	2	1	1	2	4	4	2	4	4	4	-33	IRRELEVANTE			
Consumo de energía eléctrica	Agotamiento de recursos naturales		X	-	2	1	1	2	4	4	2	4	4	4	-33	IRRELEVANTE				

**Apéndice F. Valores importancia y relevancia de los impactos ambientales.**

PARAMETRO	VALOR	PARAMETRO	VALOR
<b>Naturaleza (Signo)</b>		<b>Intensidad (I)</b>	
Positiva o benéfica	+	Baja	1
Negativa o perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
<b>Extensión (EX)</b>		<b>Momento (MO)</b>	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato o corto plazo	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítico	(+4)		
<b>Persistencia (PE)</b>		<b>Reversibilidad (RV)</b>	
Fugaz	1	Reversible a corto plazo	1
Temporal	2	Reversible a mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
<b>Sinergia (SI)</b>		<b>Acumulación (AC)</b>	
Sin sinergismo	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
Debilitador	-2		
Muy debilitador	-4		
<b>Efecto (EF)</b>		<b>Periodicidad (PR)</b>	
Indirecto o secundario	1	Irregular o discontinuo	1
Directo o primario	4	Periódico	2
		Continuo	4
<b>Recuperabilidad (MC)</b>			
Recuperable inmediatamente	1		
Recuperable a mediano plazo	2		
Recuperable parcialmente o mitigable	4		
Irrecuperable pero compensable	4		
Irrecuperable	8		

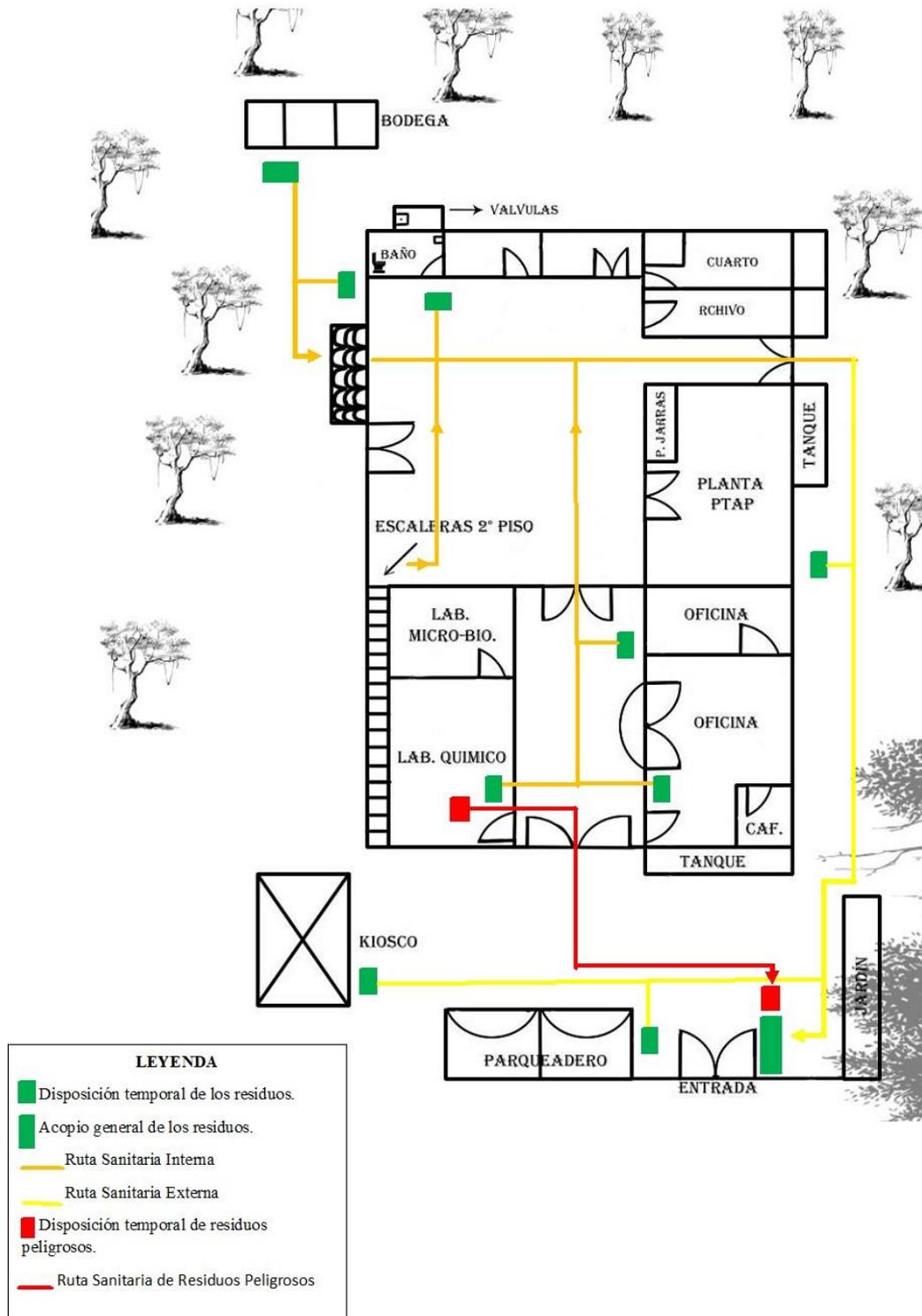
Importancia	Relevancia del impacto ambiental
< 35	Irrelevante
35 ≤ valor < 50	Moderado
50 ≤ valor < 75	Severo
Valor ≥ 75	Crítico

Apéndice G. Mapa de ubicación de puntos ecológicos "ADAMIUAIN"

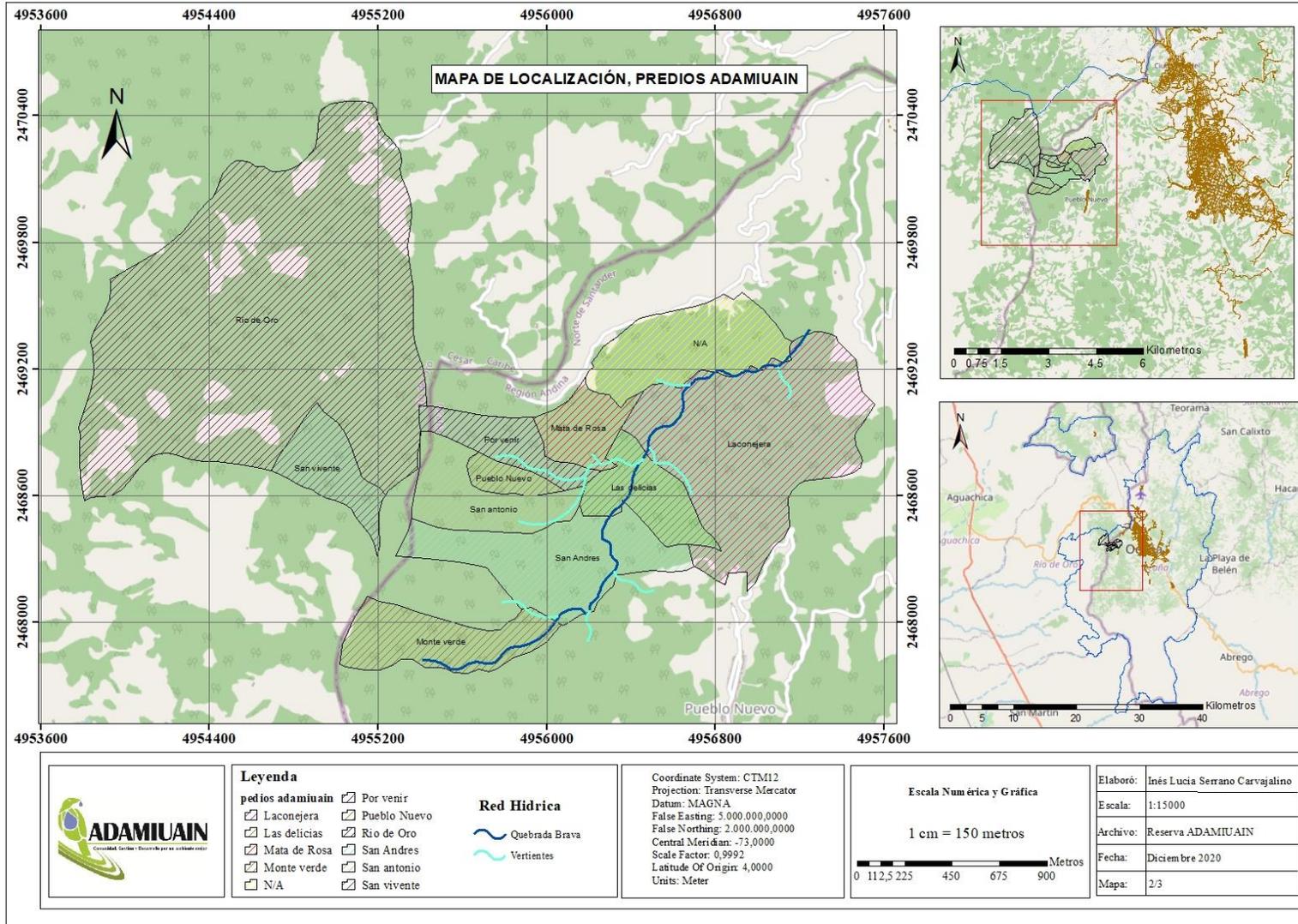




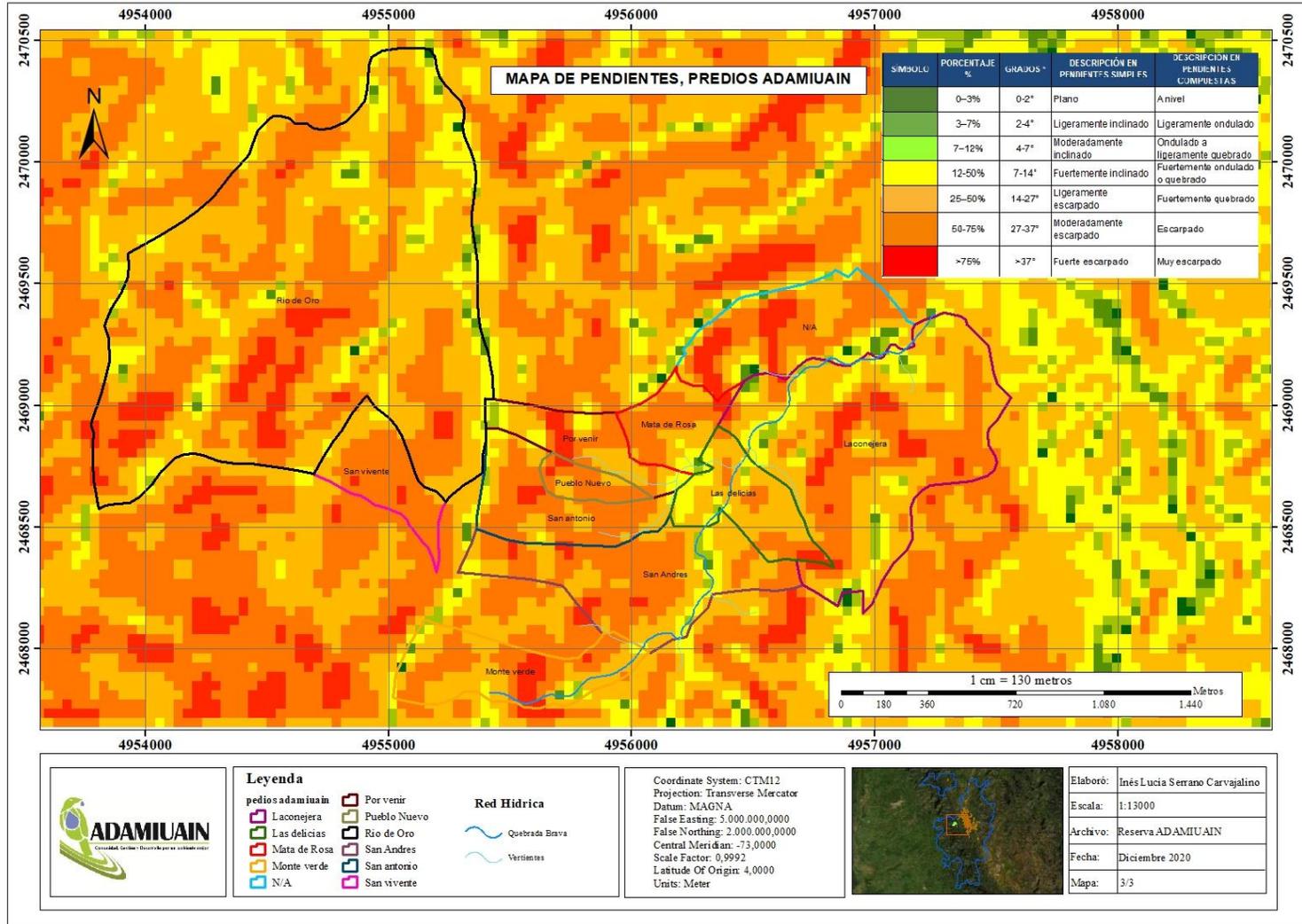
Apéndice H. Ruta Sanitaria de Residuos generados en ADAMIAUIN



Apéndice I. Mapa de Localización, predios ADAMIUAIN



Apéndice J. Mapa de pendientes, predios ADAMIUAIN



**Apéndice K. Paisaje dinámico. Reserva Natural de "ADAMIUAIN"**



*Fotografía 1. Especies de flora, reserva natural de "ADAMIAUIN". (11 de Octubre de 2020). Pasante*



## Apéndice L. Propuesta de caminata y sendero interpretativo

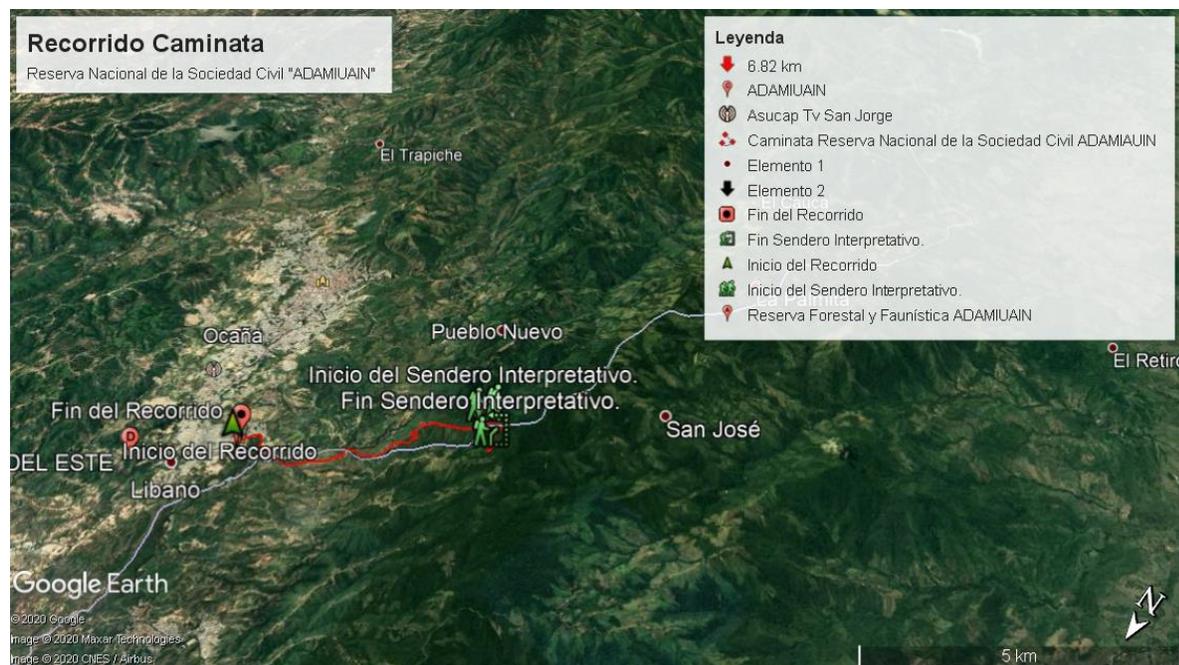


Figura 8. Recorrido Caminata. (2020). Obtenido de: Google Earth

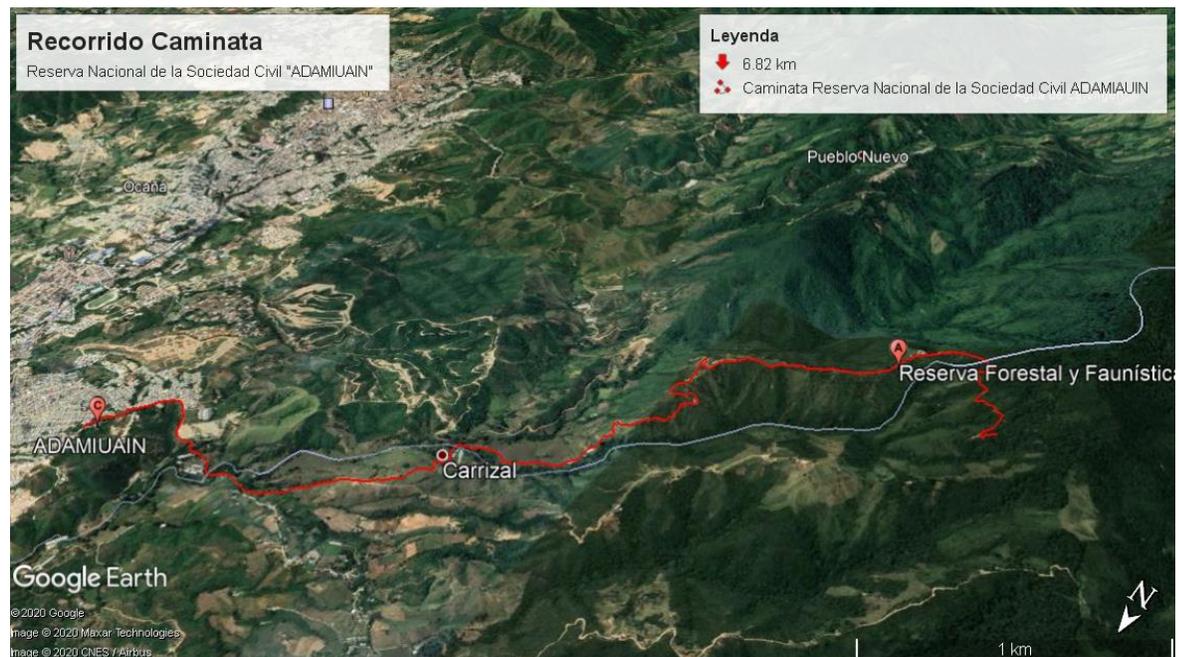


Figura 9. Distancia de Recorrido Caminata (2020). Obtenido de: Google Earth



Figura 10. Recorrido Sendero Interpretativo (2020). Obtenido de: Google Earth

**Apéndice M. Tabla inventario de atractivos del sendero interpretativo**

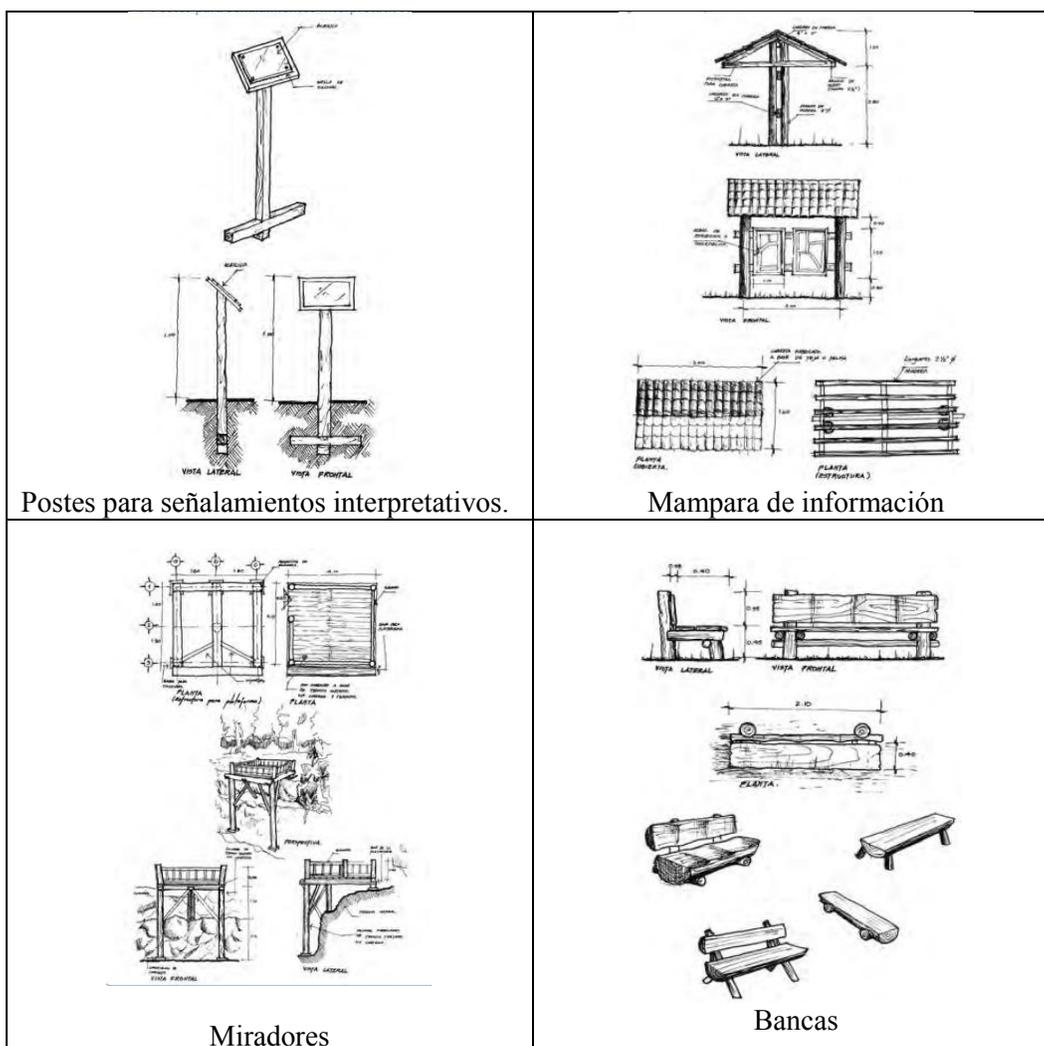
Tabla 27

*Inventario de atractivos en el sendero interpretativo.*

FORMATO DE INVENTARIO DE ATRACTIVOS EN EL SENDERO					
Comunidad( Proyecto): Caminata Ecológica ADAMIUAIN					
“Juntos hacemos posible el acceso al agua”					
Fecha: _____					
Nombre del sendero:					
Ubicación:					
Accesibilidad:					
Estacionalidad y otros factores climáticos:					
Servicios turísticos actuales:					
Tipo y volumen de usuarios:					
Atractivos:					
ITEM	Nombre Científico/ Común	Descripción	Geo posicionamiento	Soporte Fotográfico	Observaciones
1					
2					
3					
Potencial de desarrollo:					
Problemática identificada:					
Croquis de localización					

Nota: Relación de datos propios del inventario, con nombres, ubicación geográfica, soporte fotográfico, y características generales del sendero interpretativo. (2020). Pasante.

## Apéndice N. Mobiliario propuesto para el sendero interpretativo



Obtenido de <https://www.sib.gob.ar/portal/wp-content/uploads/2019/02/Gu%C3%ADa-para-el-Dise%C3%B1o-y-Operaci%C3%B3n-de-Senderos-Interpretativos.pdf>

**Apéndice O. Señalización del sendero interpretativo**

<p>Señalamiento Informativo:</p>  <p>Señalamiento Preventivo</p> 	<p>Señalamiento Interpretativo</p> 
<p>Señalamiento restrictivo</p> 	

**Apéndice P. Evaluación de carga de manejo de la variable infraestructura**

Tabla 28

*Evaluación de carga de manejo de la variable infraestructura*

<b>Infraestructura</b>	<b>Calidad actual</b>	<b>Cantidad Óptima</b>	<b>Relación de Cantidad</b>	<b>Estado</b>	<b>Localización</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Suma</b>	<b>Factor = S/16</b>
<b>Oficina administrativa</b>								
<b>Estacionamiento</b>								
<b>Sala de proyecciones</b>								
<b>Senderos habilitados</b>								
<b>Baños</b>								
<b>Cafetería</b>								
<b>Señalización</b>								
<b>Sistema de interpretación ambiental</b>								
<b>Miradores</b>								
<b>Mampara de Información.</b>								
<b>Bancas</b>								
<b>Postes para señalamientos interpretativos.</b>								
<b>Total</b>								

*Nota: Para la determinación de la capacidad de carga real. (2020). Pasante.*

**Apéndice Q.** *Evaluación de carga de manejo de la variable equipamiento*

Tabla 29

*Evaluación de carga de manejo de la variable equipamiento*

<b>Equipamiento</b>	<b>Calidad actual</b>	<b>Cantidad Optima</b>	<b>Relación de Cantidad</b>	<b>Estado</b>	<b>Localización</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Suma</b>	<b>Factor = S/16</b>
<b>Vehículo</b>								
<b>Botiquín primeros auxilios</b>								
<b>Extintor</b>								
<b>Proyector de diapositivas</b>								
<b>Equipo de sonido</b>								
Total								

*Nota: Para la determinación de la capacidad de carga real. (2020). Pasante.*

**Apéndice R.** *Evaluación de carga de manejo de la variable personal*

Tabla 30

*Evaluación de carga de manejo de la variable personal*

<b>Personal</b>	<b>Calidad actual</b>	<b>Cantidad Optima</b>	<b>Relación de Cantidad</b>	<b>Estado</b>	<b>Localización</b>	<b>Funcionalidad</b>	<b>Suma</b>	<b>Factor = S/16</b>
<b>Administrador</b>								
<b>Guarda Bosques</b>								
<b>Educación Ambiental</b>								
Total								

*Nota: Para la determinación de la capacidad de carga real. (2020). Pasante.*

## Figuras

**Figura 11.** *Planta de tratamiento de agua potable ADAMIUAIN.*



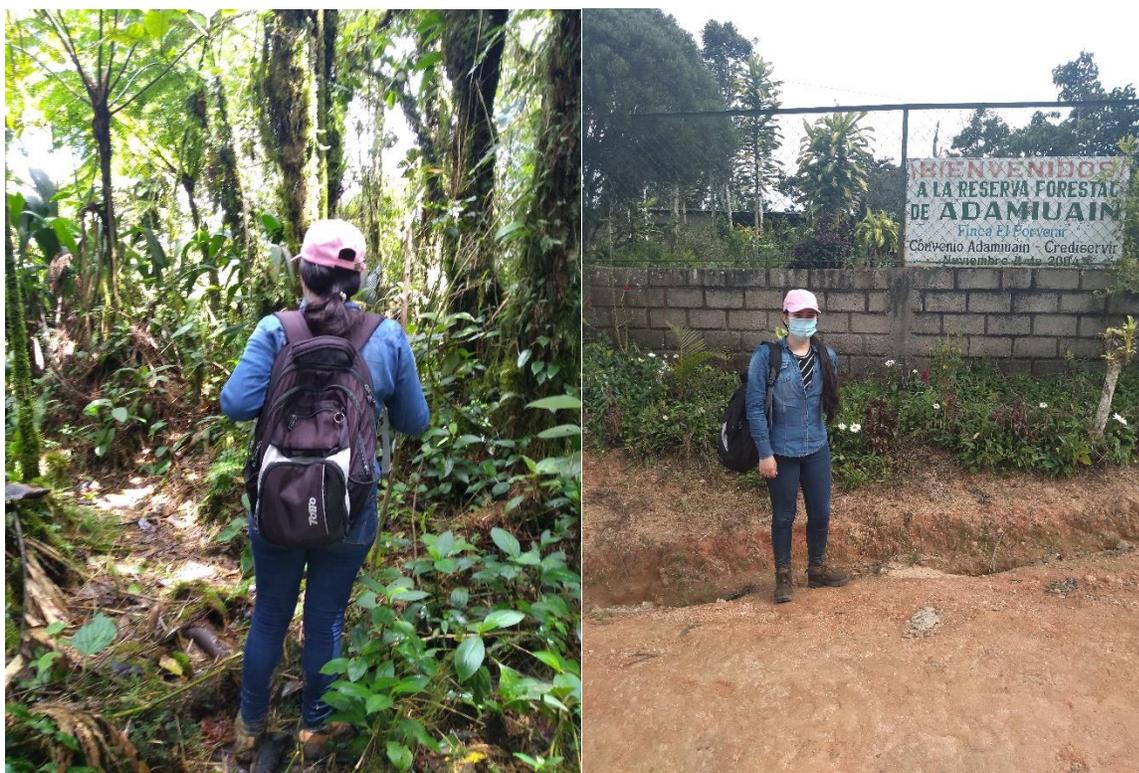
**Figura 12.** *Jornada de reforestación de la ronda hídrica quebrada la brava.*



**Figura 13.** *Laboratorios ADAMIAUIN*



**Figura 14.** *Visita y recorrido a la reserva natural ADAMIAUIN*



**Figura 15.** *Inspección de la planta física y operativa ADAMIUAIN.*



**Figura 16.** *Socialización del sistema de gestión ambiental de ADAMIUAIN.*

