

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA -
PAUEA - PARA LA EMPRESA LANTANIA AGUAS SLU SUCURSAL COLOMBIA**

JULIETH MIRANDA DÍAZ

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
2021**

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA -
PAUEA - PARA LA EMPRESA LANTANIA AGUAS SLU SUCURSAL COLOMBIA**

JULIETH MIRANDA DÍAZ

**Trabajo de pasantía para optar al título de:
INGENIERA AMBIENTAL**

**Director:
Mag. Jaime Andrés Gil Morales**

**UNIVERSIDAD ECCI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL
BOGOTÁ D.C.
2021**

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN	9
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	10
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	11
3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
3.1. OBJETIVO GENERAL	12
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	13
4.1. JUSTIFICACIÓN	13
4.2. DELIMITACIÓN.....	15
5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	18
5.1. MARCO TEÓRICO	18
5.2. MARCO LEGAL.....	23
6. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	26
7. DISEÑO METODOLÓGICO	26
8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN	28
8.1. FUENTES PRIMARIAS.....	28
8.2. FUENTES SECUNDARIAS.....	28
9. RECURSOS	29
10. CRONOGRAMA	29
11. RESULTADOS	30
12. ANÁLISIS DE RESULTADOS	54
13. CONCLUSIONES.....	71
14. RECOMENDACIONES	71
15. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)	72
16. ANEXOS	76

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Demanda de agua para las actividades socioeconómicas.....	20
Figura 2. Diagrama de procesos del tratamiento de agua potable (PTAP).....	35
Figura 3. Diagrama de procesos del tratamiento de agua para el reúso (PTAREC)..	36
Figura 4. Diagrama de procesos del tratamiento de agua residual (PTAR) Beneficio bovino y porcino.....	37
Figura 5. Diagrama de procesos del tratamiento de agua residual (PTAR) Beneficio avícola.....	39
Figura 6. Matriz DOFA.....	45
Figura 7. Ejecución de la primera campaña realizada sobre el ahorro y uso eficiente del agua.....	53
Figura 8. Actores involucrados en el PAUEA.....	55
Figura 9. Organigrama de Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia.....	56
Figura 10. Propuesta de organización del comité formulador del PAUEA.....	57
Figura 11. Diagrama del balance hídrico.....	58
Figura 12. Consumos de agua en la captación de la PTAP.....	59
Figura 13. Agua recuperada en la captación de la PTAREC.....	61
Figura 14. Consumo de agua de la PTAREC en la PTAR para preparación de producto químico.....	63
Figura 15. Consumos de agua para limpieza y desinfección en la PTAR.....	64
Figura 16. Consumo de agua potable dentro de las actividades realizadas en la PTAR.....	66

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Localización de planta de beneficio bovino y porcino.....	15
Imagen 2. Fotografía aérea de planta de beneficio bovino y porcino.....	16
Imagen 3. Localización de planta de beneficio avícola.....	17
Imagen 4. Fotografía aérea de planta de beneficio avícola.....	17
Imagen 5. Ubicación espacial de los barrios de intervención.....	31

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Leyes aplicables a la organización debido a su actividad económica.....	23
Tabla 2. Decretos aplicables a la organización debido a su actividad económica.....	24
Tabla 3. Resoluciones aplicables a la organización debido a su actividad económica...	24
Tabla 4. Diseño metodológico.....	26
Tabla 5. Fuentes secundarias.....	28
Tabla 6. Descripción detallada del personal requerido.....	82
Tabla 7. Descripción de equipos requeridos.....	82
Tabla 8. Cronograma de actividades.....	83
Tabla 9. Georreferenciación de los barrios intervenidos.....	60
Tabla 10. Histórico de consumos de agua en la planta de beneficio bovino y porcino...	41
Tabla 11. Histórico de consumos de agua recuperada en la planta de beneficio bovino y porcino.....	41
Tabla 12. Histórico de consumos de agua potable para limpieza y desinfección de la PTAR planta de beneficio bovino y porcino.....	42
Tabla 13. Agua reutilizada en PTAR para preparación de polímero catiónico en la planta de beneficio bovino y porcino.....	43
Tabla 14. Consumos de agua potable en los procesos de la PTAR de la planta de beneficio avícola.....	43
Tabla 15. Resultados del diagnóstico problemática vs posición deseada.....	44
Tabla 16. Indicadores enfocados en línea base ambiental.....	48
Tabla 17. Indicador relacionado con la disminución de la demanda de agua.....	50

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 18. Funciones y responsabilidades en el PAUEA según el actor.....57

Tabla 19. Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua potable.....59

Tabla 20. Comportamiento consumos de agua de enero 2020 - diciembre 2021.....60

Tabla 21. Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua recuperada para reúso.....61

Tabla 22. Comportamiento agua recuperada de enero 2020 -diciembre 202162

Tabla 23. Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua residual.....63

Tabla 24. Datos consumo limpieza y desinfección de enero 2020 - diciembre 202164

Tabla 25. Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua residual (Planta de beneficio avícola).....66

Tabla 26. Datos de consumo de agua potable de preparación de producto químico; limpieza y desinfección de enero 2020 - diciembre 202167

Tabla 27. Posibles causas de desviación del recurso hídrico en mediciones de parámetros fisicoquímicos.....69

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

INTRODUCCIÓN

La escasez de agua, su mala calidad y la sanitización inadecuada hoy en día amenazan la seguridad alimentaria, los medios de vida y las perspectivas educacionales de las familias pobres a través del mundo (La industria cárnica Latinoamericana, 2019). Las plantas de beneficio animal se definen como todo establecimiento en donde se benefician las especies de animales que han sido declaradas como aptas para el consumo humano y que ha sido registrado y autorizado para tal fin (*INVIMA, 2016*). En la actualidad, la industria de beneficio animal en Colombia tiene la responsabilidad de ejercer control de la manera en cómo se utilizan los recursos naturales de acuerdo a sus actividades productivas, puesto que, a partir de estas, se generan consumos considerables de agua y energía, así como una generación significativa de residuos sólidos; por lo cual existe la necesidad de realizar un monitoreo permanente siempre buscando asegurar el cumplimiento normativo y los requerimientos del sector.

Para cubrir el aumento en la demanda de productos animales, el sector ganadero está intensificando el uso de agua, lo cual aumenta la competencia con otros usuarios y servicios ambientales. Igualmente, la escasez de agua es uno de los desafíos centrales que enfrenta el sector ganadero por el manejo y disposición de los residuos, dado que las heces y la orina resulta peligrosas para el ambiente. Entorno al recurso hídrico, la Ley 373 de 1997 establece la formulación y posterior implementación del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua”. El uso eficiente de agua sujeta toda actividad relacionada con utilizar de una manera apropiada el recurso, para lo que es indispensable tomar medidas que permitan reducir el consumo de agua en cualquier proceso o actividad productiva para contribuir así a la conservación de los recursos hídricos (*Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018*).

El programa de ahorro y uso eficiente del agua – PAUEA, es una herramienta enfocada a la optimización del uso que se le da al recurso hídrico, conformado a su vez, por un conjunto de acciones encaminadas a la sostenibilidad del recurso a través de actividades orientadas al cumplimiento de objetivos a corto y mediano plazo, abarcando un amplio rango de los ejes temáticos dentro de la organización. El presente documento contiene la formulación de la primera versión del programa de ahorro y uso eficiente del agua, el cual es el conjunto de acciones que Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia como organización usuaria del recurso hídrico, debe elaborar y adoptar con el fin de incentivar el uso eficiente del agua en todas las actividades asociadas a los servicios que se prestan como organización prestadora de servicios operativos en plantas de tratamiento de agua; por medio del establecimiento de objetivos, estrategias, metas, indicadores y líneas de acción estratégica para el manejo del recurso hídrico.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

1. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN

FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA - PAUEA - PARA LA EMPRESA LANTANIA AGUAS SLU SUCURSAL COLOMBIA

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La empresa LANTANIA AGUAS SLU SUCURSAL COLOMBIA hace parte de un grupo multinacional español, llegado a Colombia en el año 2013, el cual está especializado en el tratamiento de aguas y servicios de consultoría e ingeniería relacionados con el medio ambiente. Adicionalmente, se encarga del tratamiento de las aguas en diferentes compañías de Bogotá, entre las que se encuentran una planta de beneficio bovino y porcino y una planta de beneficio avícola.

Actualmente la empresa LANTANIA AGUAS no ha implementado un programa de ahorro y uso eficiente de agua que permita cumplir con la normatividad vigente sobre uso eficiente de agua, con el mejoramiento de los procesos del sistema de gestión ambiental donde se encuentra la conservación del recurso hídrico, a partir de esto, se desarrolla la formulación de un programa de ahorro y uso eficiente de agua para la empresa LANTANIA AGUAS, para los sistemas de tratamientos de aguas de una planta de beneficio bovino y porcino y una planta de beneficio avícola.

La actividad de sacrificio animal genera un alto impacto ambiental, principalmente al recurso hídrico y al suelo, se estima que aportan al agua residual una carga de 4.188 kg/mes de DBO₅ debido al manejo en la recolección de la sangre y prácticas en el lavado de vísceras blancas y rojas y de la planta. En general, este impacto tiene un alto potencial de ser mejorado aplicando técnicas de producción más limpia, lo que puede permitir a las empresas que hacen parte del sector productivo mejorar el desempeño ambiental de forma preventiva, contribuyendo a la sostenibilidad de las plantas de sacrificio (Corantioquia, 2016).

Ya que la empresa Lantania Aguas se dedica en el sector del tratamiento de agua urbana, capacitados para diseñar, construir y operar plantas de tratamiento de agua potable, depuradoras de aguas residuales se posee la necesidad de realizar monitoreos

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

permanentes del recurso y de la manera en cómo se hace uso de este, asegurando así, el cumplimiento normativo y los demás requerimientos del sector. De igual manera, se entrevé la necesidad de implementar diversas practicas a fin de fomentar el ahorro en medio de las diversas actividades que se realizan en sus centros de trabajo.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Debido a la actividad productiva que se realiza en los centros de trabajo (plantas de tratamiento de agua), se generan consumos considerables del recurso hídrico, por lo cual se ve la necesidad de realizar un monitoreo permanente del recurso y de la manera en cómo se hace uso de este, asegurando así, el cumplimiento normativo y los demás requerimientos del sector. De igual manera, se entrevé la necesidad de implementar diversas practicas a fin de fomentar el ahorro en medio de las diversas actividades que se realizan en los centros de trabajo de Lantania Aguas.

Los puntos expuestos permiten formular con claridad la pregunta investigativa de este proyecto: ¿Es útil y practico implementar la primera versión del programa de ahorro y uso eficiente del agua en Lantania Aguas?

Esta pregunta se plantea con el fin de brindar a la empresa Lantania Aguas los lineamientos y estrategias necesarios para lograr mejoría continua entorno al uso del recurso hídrico, planteando a su vez, objetivos y metas que sean conforme a lo estipulado por la Ley 373 de 1997 (*Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible*).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. OBJETIVO GENERAL

Formular el programa de ahorro y uso eficiente del agua en las plantas de tratamiento de agua operadas por Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia en Bogotá D.C, para el periodo 2021-2025.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar en los procesos el manejo del recurso hídrico en las plantas de tratamiento de aguas
- Proponer estrategias encaminadas a la mejora continua de la administración del recurso hídrico en los centros de trabajo
- Generar la documentación y socialización del programa.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. JUSTIFICACIÓN

Para cubrir la creciente demanda de productos animales, el sector ganadero y avícola está intensificando su uso de agua y al hacerlo aumenta la competencia con otros usuarios y servicios ambientales. En ese sentido, dicho sector productivo requiere de un estricto y permanente control en cuanto al uso y distribución de los recursos para sus actividades productivas, especialmente el agua, que es el recurso que mayor se ve impactado y por ende, el que mayor control requiere.

Aunque los beneficios económicos generados por la industria avícola y cárnica no son nada despreciables, también es de conocimiento que las plantas de beneficio bovino, porcino y avícola pueden generar varios impactos ambientales en los componentes: agua, aire y suelo. En gran medida las problemáticas ambientales y sanitarias que en muchas ocasiones se presentan en dicha actividad productiva se relacionan directamente con la falta de controles operacionales e insuficiencias de los diferentes procesos asociados a la actividad de las plantas de beneficio.

Debido a eso, las autoridades sanitarias del país han venido desarrollando la actualización de un marco legal e institucional que propenda por el mejoramiento de los procesos de plantas de beneficio avícola y plantas de beneficio bovino y porcino en términos de garantía de inocuidad del producto final y de esta manera garantizar la salud pública y que a su vez en el desarrollo de las actividades se dé cumplimiento a estándares de protección ambiental.

Dentro de los mecanismos utilizados por el Gobierno Nacional para hacer control y gestión de los recursos disponibles en el territorio, se encuentra la realización, presentación y posterior implementación del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua – PAUEA a las autoridades ambientales por parte de los usuarios del recurso

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

hídrico, esto con el fin de asociar esfuerzos para el correcto uso de este recurso en los diferentes sectores productivos, incluido el sector avícola y cárnico.

Es primordial suministrar a la organización un instrumento de planificación que visualice y a su vez pueda planear el adecuado manejo, funcionamiento, gestión ambiental y saneamiento básico que contribuya que no es solamente obtener beneficios económicos sino también apoyar la conservación del recurso hídrico, logrando así fomentar en medio de sus acciones encaminadas a lograr el consumo responsable y ahorro del agua.

El presente trabajo pretende realizar la formulación del programa de ahorro y uso eficiente del agua para una planta de beneficio bovino y porcino y una planta de beneficio avícola, con el fin de constituirse como herramienta de gestión y control al recurso hídrico dentro de las diferentes actividades que se realizan dentro de la organización, ser competitivos ante sus clientes y promover la conservación de los recursos naturales.

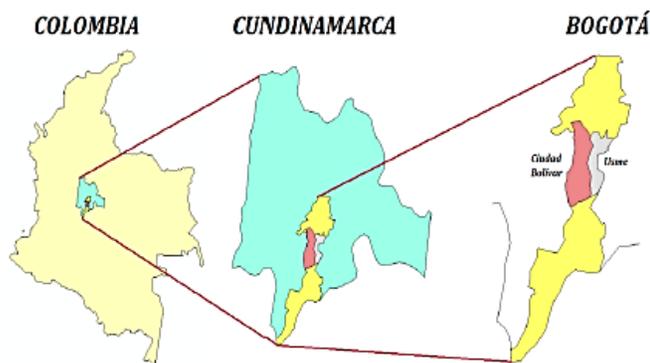
	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

4.2. DELIMITACIÓN

La planta de beneficio bovino y porcino se encuentra ubicado como se evidencia, en la imagen 1, en el departamento de Cundinamarca-Colombia, ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad de Tunjuelito – UPZ: Venecia, barrio Isla del Sol, con dirección Autopista Sur # 66-78 – Coordenadas LAT LONG: 4.59374335 -74.15124166; DMS: 4° 35' 37.48" N 74° 9' 4.47" W, a 2640 msnm.

Imagen 1.

Localización de planta de beneficio bovino y porcino.



Ubicación Geográfica de Bogotá en Colombia



Ubicación Geográfica de la Localidad Tunjuelito en Bogotá D.C

Nota. Google Maps adaptado por el autor

Las instalaciones de la empresa se encuentran delimitadas por:

- Costado Norte: Limita con la autopista sur
- Costado Oriente: Limita con Croydon empresa dedicada a la fabricación de calzado
- Costado Suroccidente: En la margen derecha del rio Tunjuelito (Ver Imagen 2).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Adicional a lo anterior, la planta de beneficio bovino y porcino, colinda con la central de carnes, centro de negocios conformado por 110 establecimientos destinados al expendio de carne. Este centro está sometido a los mismos controles sanitarios y ambientales que cobijan las instalaciones de la compañía, ubicados entre los subtramos 14 y 15 del río Tunjuelo.

Imagen 2.

Fotografía aérea de planta de beneficio bovino y porcino.



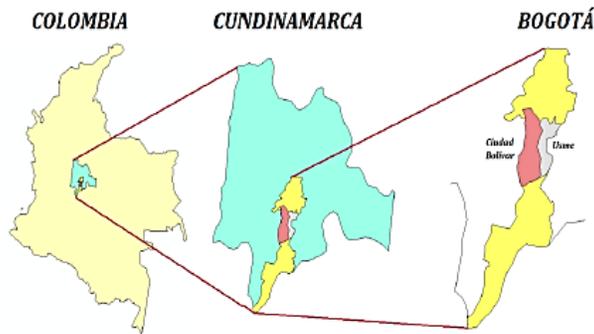
Nota. UTM GEO MAP

La planta de beneficio avícola se encuentra ubicado, de acuerdo a la Imagen 3, en el departamento de Cundinamarca-Colombia, ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad de Puente Aranda – UPZ: Zona Industrial, barrio Los Ejidos, con dirección Cra. 37 # 7-49 – Coordenadas LAT LONG: 4.613696° -74.102701° DMS: 4°36'49.12"N 74° 6'9.81"O a 2640 msnm.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Imagen 3.

Localización de planta de beneficio avícola.



Ubicación Geográfica de Bogotá en Colombia



Ubicación Geográfica de la Localidad de Puente Aranda en Bogotá D.C

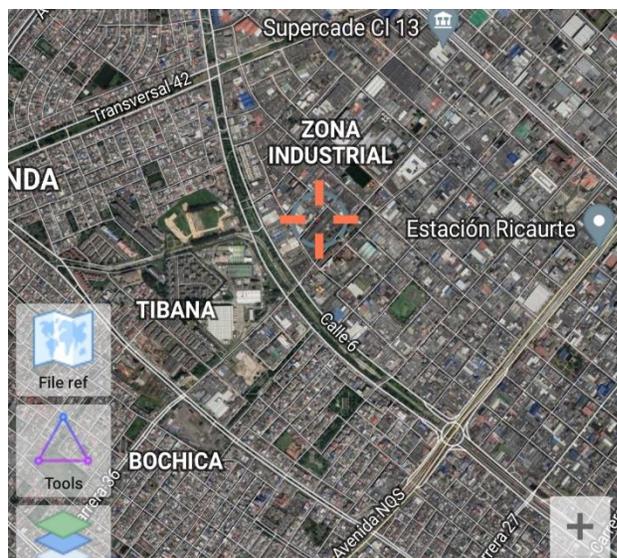
Nota. Google Maps adaptado por el autor

Las instalaciones de la empresa se encuentran delimitadas por:

- Costado Norte: Limita con San Andresito de la 38
- Costado Suroriente: Limita con la Avenida Cr. 30
- Costado Suroccidente: Limita con la Avenida Calle 6. (Ver Imagen 4)

Imagen 4.

Fotografía aérea de la planta de beneficio avícola.



Nota. UTM GEO MAP

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

5. MARCO DE REFERENCIA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. MARCO TEÓRICO

Importancia del recurso hídrico:

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) aproximadamente 1.800 millones de habitantes del mundo entero en el año 2050 se encontrarán en crisis debido a la creciente demanda del recurso hídrico (se proyecta una población mundial de 9.000 millones de habitantes). En el futuro la demanda del recurso hídrico crecerá a medida que la población crezca, al mismo tiempo éstos permanecerán estables en términos de la cantidad disponible, pero disminuirá la calidad del agua causado por la contaminación sobre el uso del recurso, amenazando la salud humana y el funcionamiento de los sistemas acuáticos, reduciendo así la disponibilidad e incrementando la competencia por agua de calidad (Global Waters Partnership, 2.000).

- **A nivel mundial:**

A nivel internacional el recurso hídrico también ha adquirido relevancia, buscando garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico en el mundo. En la cumbre del agua de 1998, se definió que la única manera de atenuar la crisis de agua y compensar los desequilibrios y competencias injustas, es creando conciencia de que el agua tiene un costo, sin embargo, no un precio. Organizaciones como la OMS, OPS, UNESCO, EPA lideran programas en beneficio del medio ambiente incluyendo la protección del recurso hídrico (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2012).

En el año 2015, la organización de las Naciones Unidas - ONU, acogió los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente el objetivo 6: “Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos” y establece para el 2030 “(...) aumentar sustancialmente la eficiencia en el consumo de agua para todos los sectores y lograr una extracción y un abastecimiento sostenible del agua dulce para hacer frente a la escasez de agua, y reducir sustancialmente el número de personas que la padecen” (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD, 2012).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

- **En Colombia:**

Colombia cuenta con una importante oferta de agua, el rendimiento medio por año es de 56 l/s Km² más de 5 veces el rendimiento promedio mundial (IDEAM, 2015). A pesar de lo anterior, hay escasez y estrés hídrico que se desmejoran por los fenómenos de cambio y variabilidad climáticos y por la presión que se ejerce sobre las fuentes de agua (Guía para el ahorro y uso eficiente del agua, 2018)

Una evidencia de esta presión hídrica, son los indicadores hídricos presentados en el Estudio nacional de agua. El índice de agua no retornada a la cuenca (IARC) se encuentra en categoría crítico a moderado para el 12 % de las subzonas del país, dentro de las cuales se encuentra la del río Bogotá, así mismo algunas de estas subzonas tienen un índice de vulnerabilidad hídrica (IVH) en categoría alta, un índice de uso del agua (IUA) en categoría crítica y un índice de regulación hídrica (IRH) en categoría baja (IDEAM, 2015).

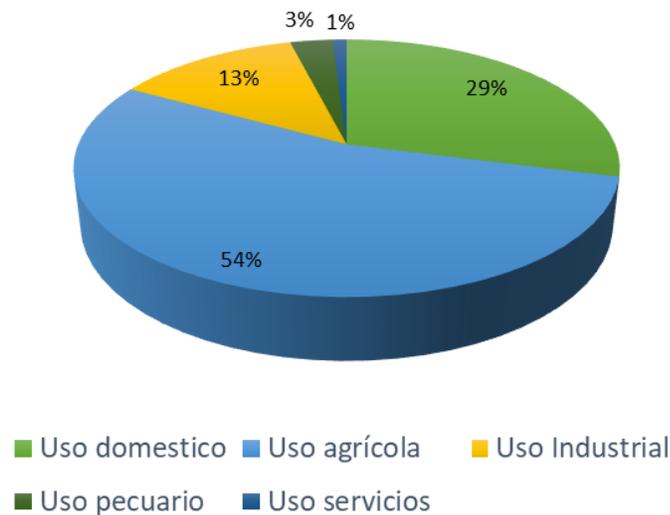
El interés por el uso eficiente y ahorro del agua en Colombia tiene su origen desde el Decreto ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables, posteriormente el Decreto 1449 de 1977 y D. 1541 de 1978 reiteran estos lineamientos, este último compilado en el Decreto único reglamentario 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” (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). A nivel nacional el ente rector es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y por intermedio de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) promueven programas para la sostenibilidad de los recursos naturales fomentando los buenos hábitos ambientales.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Demanda hídrica para las actividades socioeconómicas:

En apreciaciones realizadas por el IDEAM, la demanda para el desarrollo de las actividades socioeconómicas en Colombia se representa principalmente mediante los siguientes usos: agrícola, doméstico, industrial, pecuario y servicios; presentando el sector agrícola el mayor porcentaje con un 54%, seguido con el 29% el doméstico y con el 13% el industrial, en menor (< 3%) el pecuario y el de servicios como se evidencia en la Figura 1. (Forero, 2012).

Figura 1. Demanda de agua para las actividades socioeconómicas



Fuente: Forero, 2012

De acuerdo con los cálculos realizados por el IDEAM, las ciudades con mayor demanda de agua doméstica son Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla y Cartagena, siendo las ciudades donde se concentra el mayor número de población urbana. Respecto a la demanda para uso agrícola ésta se concentra especialmente en los departamentos de Tolima, Boyacá, Cauca, Cundinamarca, Huila, La Guajira, Nariño, Norte de Santander, Santander y Valle del Cauca, los cuales se destacan por su alta producción agrícola. La mayor demanda de agua por el sector industrial se concentra en Bogotá, Medellín, Barranquilla y Cali, en estas ciudades se encuentran ubicados importantes centros industriales del país (Forero, 2012).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Agua subterránea:

El agua subterránea es aquella que se filtra a través de grietas y poros de las rocas y sedimentos que yacen debajo de la superficie de la tierra, acumulándose en las capas arenosas o rocas porosas del subsuelo. El agua se almacena y mueve en las formaciones geológicas que tienen poros o vacíos (Instituto Colombiano de Geología y Minería, 2011). El aprovechamiento de las aguas subterráneas en la mayor parte del territorio colombiano es todavía muy incipiente, entre otras cosas, por desconocimiento del potencial de los recursos a nivel regional y local.

El crecimiento industrial en el país está regido por la disponibilidad de agua, y la elección de fuentes propias de abastecimiento ha sido la tendencia de la industria en Colombia por razones no solo de comodidad sino también de costos. Los sectores con mayor utilización del agua, como la producción de alimentos, pueden encontrarse con desviaciones en sus programas de producción si no cuentan con una fuente de agua que garantice la continuidad y las características requeridas por sus productos. A nivel sectorial, el agrícola concede el 48,3% del volumen total, seguido por el sector industrial con el 24,9% y el consumo humano y doméstico con el 17,9%. Es decir, la huella hídrica se ha utilizado como un indicador del consumo de agua tanto para el uso directo como indirecto a nivel del consumidor y del productor.

Uso eficiente del agua:

La expresión hace referencia al empleo continuo de manera equitativa del recurso hídrico. El uso eficiente del agua plantea varios retos en cuanto al seguimiento continuo y evaluación del desempeño del programa. La medición del consumo de agua es clave en el desarrollo del plan pues es de ahí de donde se plantearán las metodologías y sobre ese valor práctico se plantean los ahorros.

El uso eficiente y ahorro del agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad decisiva para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

“recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente”, teniendo en cuenta que su “gestión debe establecer en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles” (Conferencia internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente, Dublín 1992), el uso eficiente del agua implica entre otros, caracterizar la demanda del agua (cualificar y cuantificar) por parte de los diferentes usuarios y analizar los hábitos de consumo para iniciar acciones dirigidas hacia cambios que optimicen su uso, así como el desarrollo de prácticas que permitan favorecer la sostenibilidad de los ecosistemas y la reducción de la contaminación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2020).

El uso eficiente del agua plantea varios retos, entre ellos, una implicación directa hacia el seguimiento continuo y la evaluación del desempeño en el tiempo. Medir es la clave en cualquier acción de uso eficiente de agua, de esta manera se conoce la realidad y se establecen modelos para predecir y planear mejor el futuro mediante una visión integral.

El Uso eficiente del agua apunta al conjunto de todas aquellas actividades que facilitan la obtención del mayor volumen posible de servicios hidráulicos con la mínima cantidad de agua. El concepto de conservación del agua responde a un enfoque más amplio, contempla el conjunto de actividades que permiten reducir la demanda de agua, mejorar la eficiencia en el uso y evitar el deterioro de los recursos hidráulicos, y extiende su campo de análisis tanto hacia las raíces técnicas y socioculturales de la generación de la demanda, como hacia la protección de los ecosistemas acuáticos (Guataquira, 2016).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

5.2. MARCO LEGAL

De acuerdo con las responsabilidades legales que adquirió la organización al instante de su constitución y acorde a su actividad económica (enmarcada en su Código CIUU), se identifica la normatividad aplicable (Tabla 1.) a su razón social como se observa a continuación:

Tabla 1. Leyes aplicables a la organización debido a su actividad económica

Ley	Aspectos generales	Implicación
Constitución Política de Colombia de Colombia de 1991	Los artículos 79 y 80 establecen que es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, así como prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados.	Es necesario minimizar los impactos que produce la organización al medio ambiente donde desarrollan sus actividades de operación.
Ley 99 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.	Se debe velar por la protección y respeto del medio ambiente a través de la aplicación de los distintos principios del derecho ambiental.
Ley 9 de 1979	Por el cual se establece el Código Sanitario Nacional	Se debe tener prevención y control de los agentes biológicos, físicos o químicos del ambiente exterior.
Ley 373 de 1997	Por el cual se establece el Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua.	Los usuarios que posean concesión de aguas deben ser responsables de implementar proyectos o lineamientos dirigidos al uso eficiente y ahorro del agua.

Nota. Normativa nacional vigente adaptada por el autor

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

A nivel de marco normativo aplican los siguientes decretos (Tabla 2.):

Tabla 2. Decretos aplicables a la organización debido a su actividad económica

Decreto	Aspectos generales	Implicación
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dictan Código de recursos naturales renovables y de Protección al medio ambiente.	Se debe realizar evaluaciones que permitan determinar y reconsiderar el uso y provecho de los recursos naturales referente al servicio prestado.
Decreto 1076 de 2015 (Capítulo 6)	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". Tasas por utilización del agua	El objetivo principal de la Tasa es cubrir el costo del manejo del recurso hídrico, reducir el consumo y motivar su conservación.
Decreto 1090 de 2018	Por el cual se adiciona el Decreto número 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".	Los usuarios que posean concesión de aguas deben ser responsables de implementar proyectos o lineamientos dirigidos al uso eficiente y ahorro del agua.

Nota. Normativa nacional vigente adaptada por el autor

A nivel de regulación aplican las siguientes resoluciones (Tabla 3.):

Tabla 3. Resoluciones aplicables a la organización debido a su actividad económica

Resolución	Aspectos generales	Implicación
Resolución 250 de 1997	Por la cual se fijan tasas para el aprovechamiento de aguas subterráneas.	Es el permiso que otorga la Autoridad Ambiental para obtener el derecho al aprovechamiento de las aguas subterráneas.
Resolución 3859 de 2007	Por la cual se dictan normas respecto al funcionamiento de los medidores de consumo para la explotación del agua subterránea en el Distrito Capital.	Lo realiza la secretaría distrital de ambiente con el objeto de registrar la cantidad de agua explotada de forma adecuada.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Resolución 2115 de 2007	Por medio del cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano.	Resuelve las características que tiene que tener el agua para consumo humano.
Resolución 1257 de 2018	Por la cual se establece la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua simplificado.	Los usuarios que posean concesión de aguas deben ser responsables de implementar proyectos o lineamientos dirigidos al uso eficiente y ahorro del agua.
Resolución 00476 de 2017	Concesión de agua subterránea del pozo 2, hasta el año 2022	Modo de adquirir el derecho a usar agua subterránea. Pozo 2
Resolución 00473 de 2017	Concesión de agua subterránea del pozo 1, hasta el año 2022	Modo de adquirir el derecho a usar agua subterránea. Pozo 1

Nota. Normativa nacional vigente adaptada por el autor

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Según el objeto de este estudio la investigación se plantea de tipo descriptivo cualitativo y cuantitativo, documental, experimental y aplicada; de tipo **cualitativo** ya que se expresa de manera narrativa mediante la observación y las entrevistas a los operarios; de tipo **cuantitativo** con base a un análisis de variables cuantificables a través de fuentes estadísticas y de mediciones directas en el recurso hídrico; de tipo **documental** teniendo en cuenta que existe un análisis y recolección de información con la cual cuenta actualmente la empresa; de tipo **experimental** debido a la manipulación de variables en busca de origen, razón y control de los impactos generados en el medio ambiente por las actividades desarrolladas en la empresa; de tipo **aplicada** ya que el objetivo fundamental es dar soluciones al problema identificado, en cuanto al uso que se le da al recurso hídrico en medio de las actividades productivas que adelanta la organización.

7. DISEÑO METODOLÓGICO

De acuerdo con los objetivos específicos planteados, se establecen las actividades y productos parciales que fueron llevados a cabo durante el proceso de las pasantías (Tabla 4). Como insumo adicional se contó con la Guía de Planeación del programa de Uso Eficiente y Ahorro del Agua – Sector Productivo, guías provenientes del Ministerio de Medio Ambiente y el manual del sistema de gestión integral de la organización.

Tabla 4. Diseño metodológico

OBJETIVO ESPECÍFICO	ACTIVIDADES	PRODUCTOS PARCIALES	TIEMPO
1. Diagnosticar en los procesos el manejo del recurso hídrico en las plantas de tratamiento de aguas	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de insumos: Sistema de gestión ambiental de la organización. - Visitas a las plantas de tratamiento de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Revisión de la valoración en la Matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales. 1.2 Georreferenciación de la localización de las dos plantas de tratamiento. 	1 Mes

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de problemáticas relacionadas y/o que comprometan el recurso hídrico - Identificación de áreas con mayor nivel de inconveniente y fallas relacionadas al recurso hídrico 	<p>1.3 Informe diagnóstico de las actividades desarrolladas en los centros de trabajo de la empresa referentes al consumo de agua.</p> <p>1.4 Diagramas de procesos de las actividades que demandan consumo de agua.</p> <p>1.5 Recopilación de datos de consumo de agua.</p> <p>1.6 Matriz DOFA que identifica las debilidades identificadas tras el diagnóstico.</p>	
<p>2. Proponer estrategias encaminadas a la continua mejora de la administración del recurso hídrico en los centros de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Plan de acción del programa - Propuestas de posibles soluciones entorno a los hallazgos tras la realización del diagnóstico 	<p>2.1 Propuestas de reducción de consumo de agua en las distintas actividades realizadas en la empresa.</p>	2 Meses
<p>3. Generar la documentación y socialización de los resultados del programa</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ejes de trabajo para Programa de uso eficiente y ahorro de agua (diseño para una posterior implementación) 	<p>3.1 Documento digital del programa de ahorro y uso eficiente del agua.</p> <p>3.2 Periódico digital con propósito de sensibilización y campaña enfocado al uso eficiente del agua.</p> <p>3.3 Video que informa la creación del programa de ahorro y uso eficiente del agua a todos los funcionarios de la empresa.</p> <p>3.4 Socialización del programa de ahorro y uso eficiente del agua.</p>	3 Semanas

Nota. Autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

8. FUENTES PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN

8.1. FUENTES PRIMARIAS

Mediante una constatación de comunicación con los trabajadores y visitas a las plantas de tratamiento de agua, fueron necesarias una serie de entrevistas dirigidas al personal que opera en los diferentes centros de trabajo de Bogotá, ya que cuentan con conocimientos específicos de las actividades realizadas dentro de cada uno. Los participantes en el sistema de gestión ambiental también formaron parte de estas fuentes, a los cuales se les realizó una entrevista sobre el seguimiento de consumo y el diligenciamiento de actas que les entrega la empresa a los operarios.

Se revisó documentación relacionada a los diferentes ejes de trabajo que conforman el sistema de gestión ambiental de la organización: Planillas de Control de consumo diario de agua potable con código RE-LAC-015, Planillas de Control de vertimientos y aguas residuales con código RE-LAC-016, el cual es llenado por los operarios en formato Excel.

8.2. FUENTES SECUNDARIAS

Se tuvieron en cuenta unas obras de referencia (Tabla 5) donde se adquirió información organizada que contiene investigaciones ampliadas de los resultados que se exponen en las fuentes primarias con relación a la eficacia de cada uno en el ahorro y uso eficiente del agua.

Tabla 5.

Fuentes secundarias utilizadas

Tipo	Año	Autor	Nombre del documento
Libro digital	2018	Ministerio de ambiente	Guía para el uso eficiente y ahorro del agua: una visión colectiva para el uso sostenible y responsable del agua

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Monografía	2020	Natalia Ariza	Actualización al programa de uso eficiente y ahorro del agua en Frigorífico Guadalupe SAS
Artículo	2013	Jorge Isaac Rojas, Lina María Pico, Camila Andrea Duarte y Ethel Carolina Díaz.	Aplicación de estrategias educativas del plan de uso eficiente y ahorro de agua para disminuir el consumo de agua en el socorro.
Revista	2019	Manuela Castro y Jimmy López.	Estrategias pedagógicas y tecnológicas para promover el ahorro y uso eficiente del agua en las instituciones educativas del municipio de Valledupar (Colombia)
Libro digital	2010	Ministerio de ambiente	Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico

Nota. Autor 2021

9. RECURSOS

Los recursos humanos y físicos enlistados en el **Anexo F** y presentados en la Tabla 6-7 fueron suministrados por la empresa LANTANIA AGUAS SLU SUCURSAL COLOMBIA y la Universidad ECCI, bajo el acuerdo de ejecución de la Pasantía, sin incurrir en costos adicionales por parte del pasante.

10. CRONOGRAMA

Se establece el cronograma en el **Anexo G** y mostrado en la Tabla 8 la formulación del programa de ahorro y uso eficiente del agua, donde se planteó los requerimientos faltantes de la empresa en la documentación del programa del sistema de gestión ambiental, frente a la normatividad vigente, como también las necesidades para lograr la certificación de la ISO 14001:2015, donde el tiempo estimado fue de 5 meses.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

11. RESULTADOS

1. Diagnóstico de los usos del recurso hídrico en las plantas de tratamiento de aguas ubicadas en los barrios Isla del sol y Los ejidos

1.1 Revisión de la valoración en la matriz de evaluación de aspectos e impactos ambientales

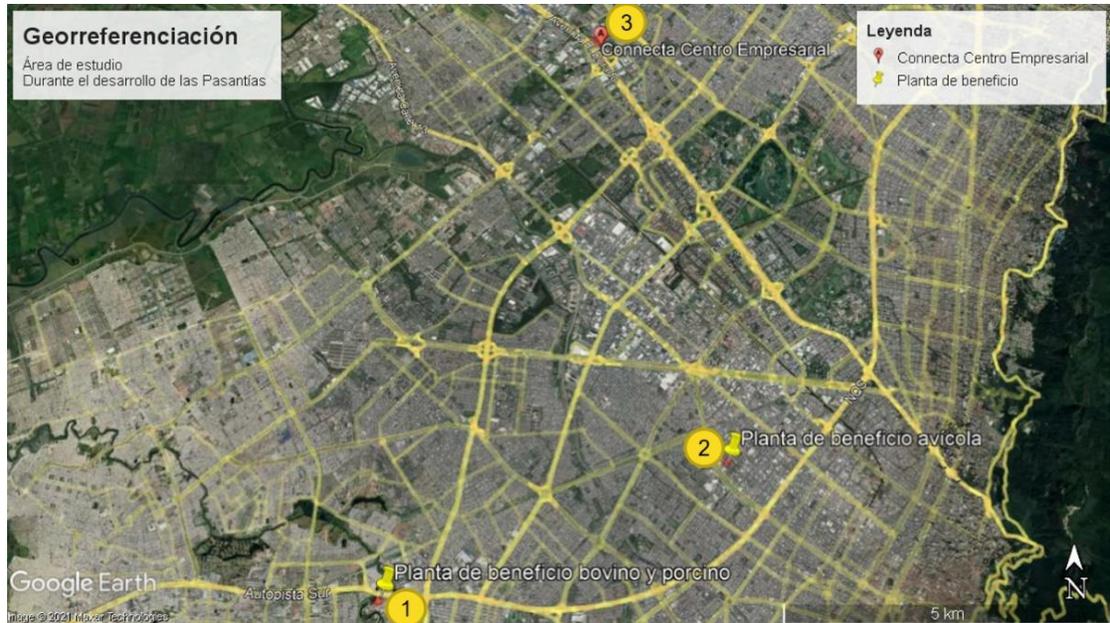
Con el propósito de entender las dinámicas que se dan en la organización entorno al recurso hídrico, se procedió a hacer revisión (por medio del sistema de gestión documental) de la versión más reciente con la que cuentan sobre la **matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales (ver Anexo H)**, en el cual fueron evaluados los aspectos ambientales asociados a los procesos de cada uno de los centros de trabajo teniendo en cuenta sus entradas y salidas; así como los impactos que enfrenta el recurso hídrico para esta investigación. A partir de lo anterior, se logra identificar que en la valoración y priorización de impactos ambientales el consumo de agua genera un agotamiento de los recursos naturales con una calificación moderada, permitiendo así que se tomen medidas preventivas y correctivas, para disminuir dicho impacto es necesario formular un Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua.

1.2 Georreferenciación de la localización de las dos plantas de tratamiento y la oficina principal.

La planta de beneficio bovino y porcino se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca-Colombia, ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad de Tunjuelito – UPZ: Venecia, barrio Isla del Sol, con dirección Autopista Sur # 66-78. Además, colinda con la central de carnes, centro de negocios conformado por 110 establecimientos destinados al expendio de carne. Este centro está sometido a los mismos controles sanitarios y ambientales que cobijan las instalaciones de la compañía, ubicados entre los subtramos 14 y 15 del río Tunjuelo. (Ver Imagen 5 y Tabla 9)

Imagen 5.

Ubicación espacial de los barrios de intervención



Nota. Google Earth

La planta de beneficio avícola se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca-Colombia, ciudad de Bogotá, específicamente en la localidad de Puente Aranda – UPZ: Zona Industrial, barrio Los Ejidos, con dirección Cra. 37 # 7-49. (Ver Imagen 5 y Tabla 9)

Tabla 9. Georreferenciación de los barrios intervenidos

BARRIO	COORDENADAS
1. UPZ: Venecia, barrio Isla del Sol	Latitud: 4°35'42.26"N Longitud: 74° 9'5.90"O
2. UPZ: Zona Industrial, barrio Los Ejidos	Latitud: 4°36'49.04"N Longitud: 74° 6'9.83"O

Nota. Autor 2021

1.3 Informe diagnóstico de las actividades desarrolladas en los centros de trabajo de la empresa referentes al consumo de agua.

1.3.1 Proceso de las plantas de tratamiento de agua operadas por Lantania Aguas en una planta de beneficio bovino y porcino

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La empresa LANTANIA AGUAS es la encargada de la operación de las plantas de tratamiento de aguas una planta de beneficio bovino y porcino.

La planta de beneficio bovino y porcino cuenta con tres plantas de tratamiento: planta de tratamiento de agua potable (PTAP), planta de tratamiento de aguas para el reúso (PTAREC); recibe su nombre en virtud de que trata aguas resultantes del proceso productivo de esta planta que se pueden reutilizar posterior a un tratamiento; y planta de tratamiento de agua residual (PTAR).

A continuación, se describe el proceso que LANTANIA AGUA lleva a cabo en cada una.

1.3.1.1 Planta de tratamiento de agua potable (PTAP):

En esta planta se realiza el tratamiento al agua de pozos subterráneos para el proceso de beneficio vacunos y porcinos, realizando un proceso fisicoquímico y filtración para su potabilización cumpliendo con la resolución de agua potable 2115 del 2007. El agua extraída de los pozos de agua subterránea es potabilizada dentro de las instalaciones por medio de 5 procesos: Torre de Aireación, Proceso fisicoquímico de coagulación y floculación, sedimentación, desinfección y filtración por arena.

1.3.1.2 Planta de tratamiento de agua recuperada (PTAREC):

Esta planta realiza un tratamiento al agua recupera de ducha de canales y víscera blanca para su reusó en corrales vacunos y ducha de ganado en pie por proceso fisicoquímico y filtración para su potabilización cumpliendo con la resolución de agua potable 2115 del 2007. Aquí se trata el agua por medio de un proceso fisicoquímico, generando un efluente de buena calidad que es utilizado para el lavado de ganado, bebederos de los corrales y limpieza de zonas periféricas de la planta. La planta de agua recuperada consta de procesos y sistemas de tratamiento tales como: Recolección de agua, cribado, tanque de almacenamiento

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

de agua, tanque de homogenización, sistema de flotación por aire disuelto (DAF), filtración y desinfección.

1.3.1.3 Planta de tratamiento de agua residual (PTAR):

Esta planta de tratamiento realiza un tratamiento físico químico al agua residual que llega de las plantas de beneficio bovinos y porcinos, central de carnes y así mismo cumplir resolución de agua residual 631 del 2015 de vertimiento de agua residual al alcantarillado. Esta planta de tratamiento cuenta con tres tipos de tratamiento, el primer tratamiento es un tratamiento preliminar, donde son retirados todos los sólidos de diferentes tamaños, para realizar esta labor se utilizan rejillas, sifones y tres tipos de tamices (tornillo, estático y rotativo). El segundo tratamiento, es un tratamiento primario fisicoquímico, donde son coaguladas y floculadas las partículas suspendidas para su remoción y finalmente el tercer y último, es un tratamiento secundario por un sistema de flotación por aire disuelto (DAF) con previa oxidación.

1.3.2 Proceso de las plantas de tratamiento de agua operadas por Lantania Aguas en una planta de beneficio avícola

La empresa LANTANIA AGUAS es la encargada de la operación de las plantas de tratamiento de aguas una planta de beneficio avícola.

La planta de beneficio bovino y porcino cuenta con una planta de tratamiento de agua residual, a continuación, se describe el proceso llevado a cabo.

1.3.2.1 Planta de tratamiento de agua residual (PTAR):

En esta planta de tratamiento el equipo principal con el que se trabaja es conocido como GEM (Gas Energy Mixing), cuenta con una capacidad de 12,5 L/s. Las aguas provenientes de los procesos de la planta de beneficio animal además de las aguas negras son tratadas por este para su posterior vertimiento.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

1.4 Diagrama de procesos de las actividades que demandan consumo de agua.

El seguimiento en el consumo de agua fue clave en el desarrollo del programa pues es a partir de aquí que se plantean las metodologías y sobre ese valor práctico se plantean los ahorros. Durante el proyecto, se realizó un seguimiento al uso (consumo) de agua que se genera de las actividades de manipulación, extracción y alistamiento de los productos resultantes del sacrificio de animales.

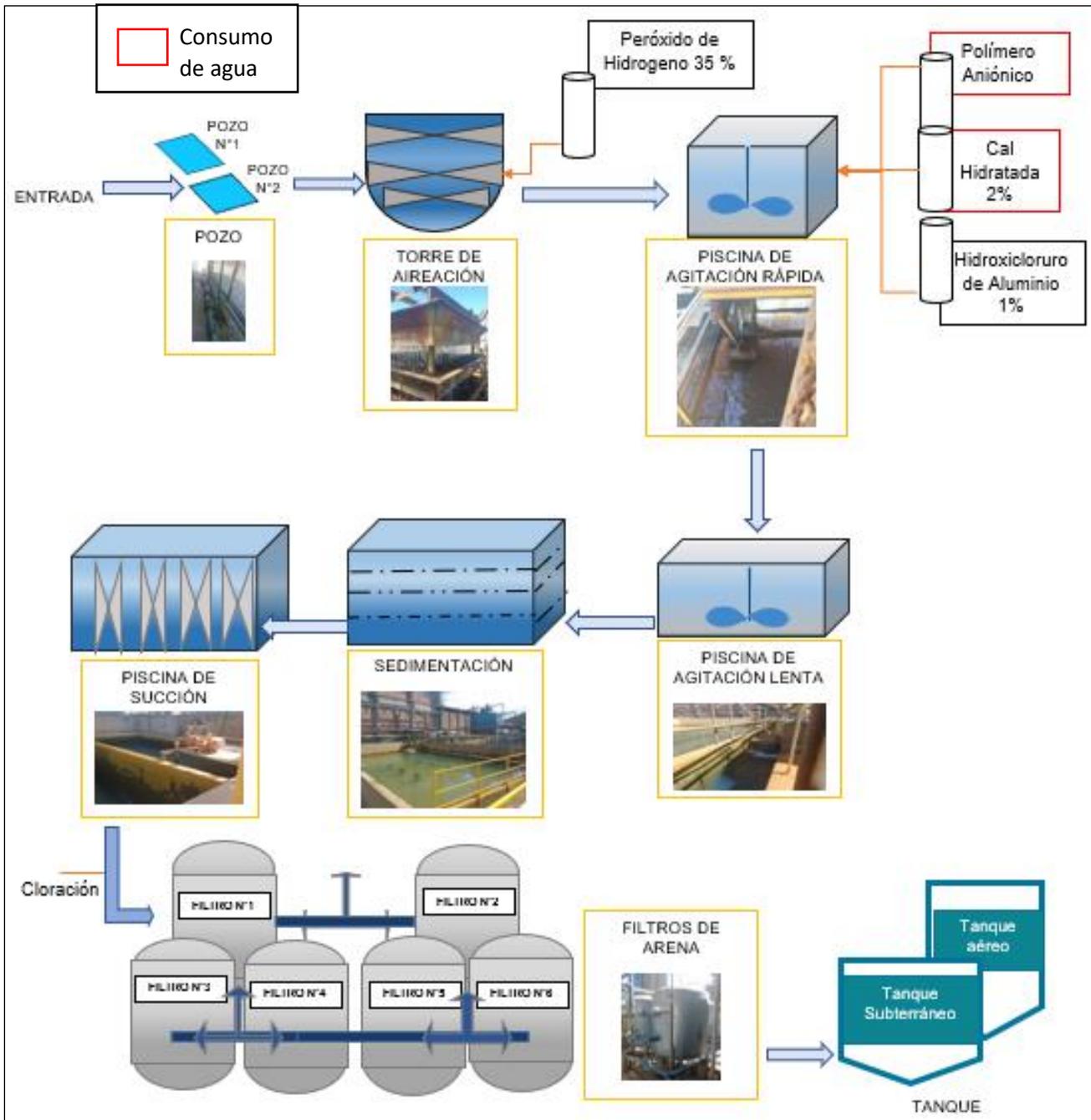
1.4.1 Planta de tratamiento de agua de beneficio bovino y porcino

Se efectuó la revisión diaria, semanal y mensual en las actividades realizadas para dicho consumo para posteriormente tener una descripción concreta apoyada de unos diagramas de procesos de la planta de beneficio bovino y porcino comprendida por la planta de tratamiento de agua potable (PTAP), la planta de tratamiento para el reúso (PTAREC) y la planta de tratamiento de agua residual (PTAR) (Ver Figura 2-4).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 2.

Diagrama de procesos del tratamiento de agua potable (PTAP)
Planta de beneficio bovino y porcino.

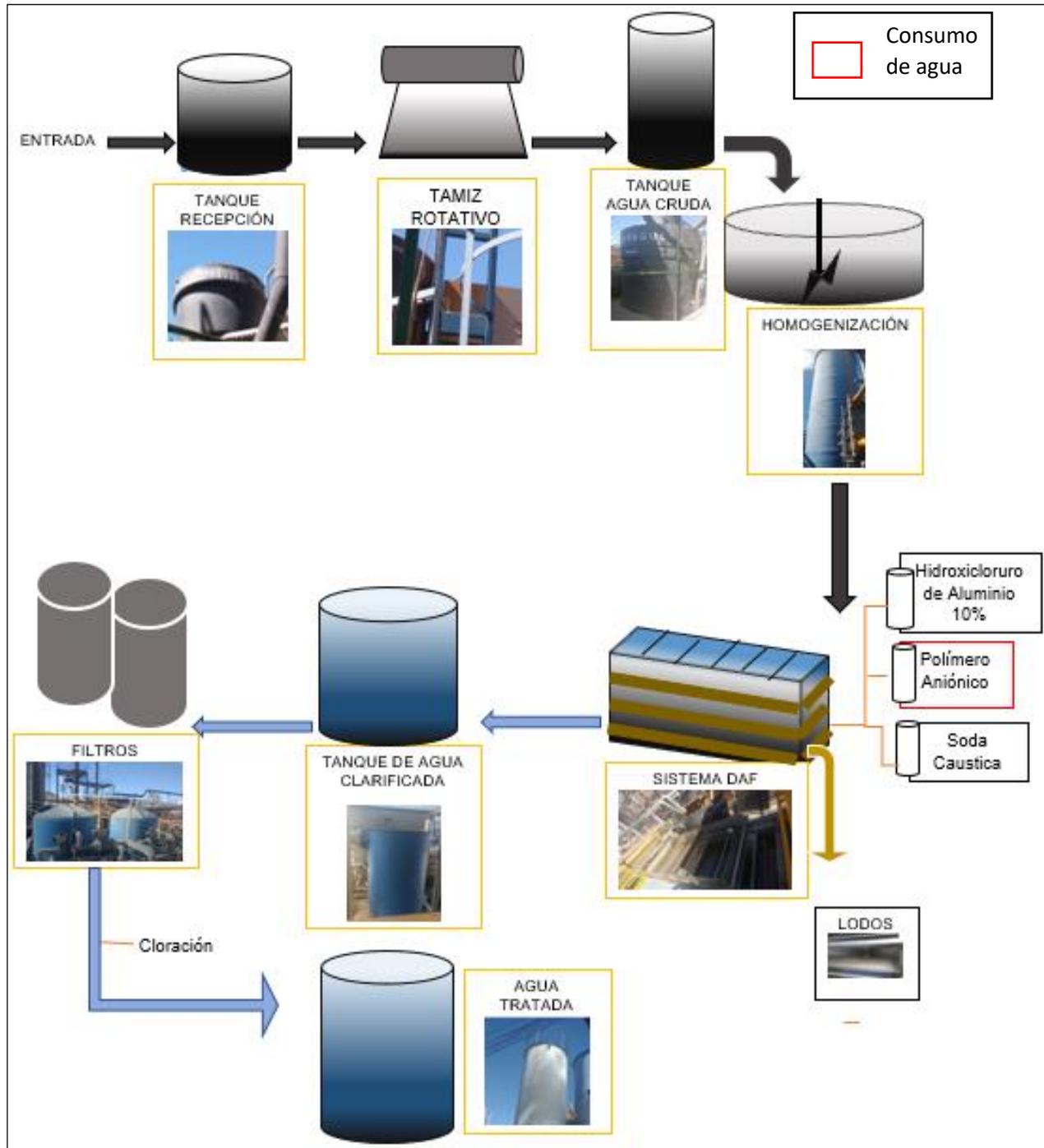


Nota. Adaptado por el autor 2021. Datos suministrados por Lantania Aguas.

Figura 3.

Diagrama de procesos del tratamiento de agua para el reúso (PTAREC)

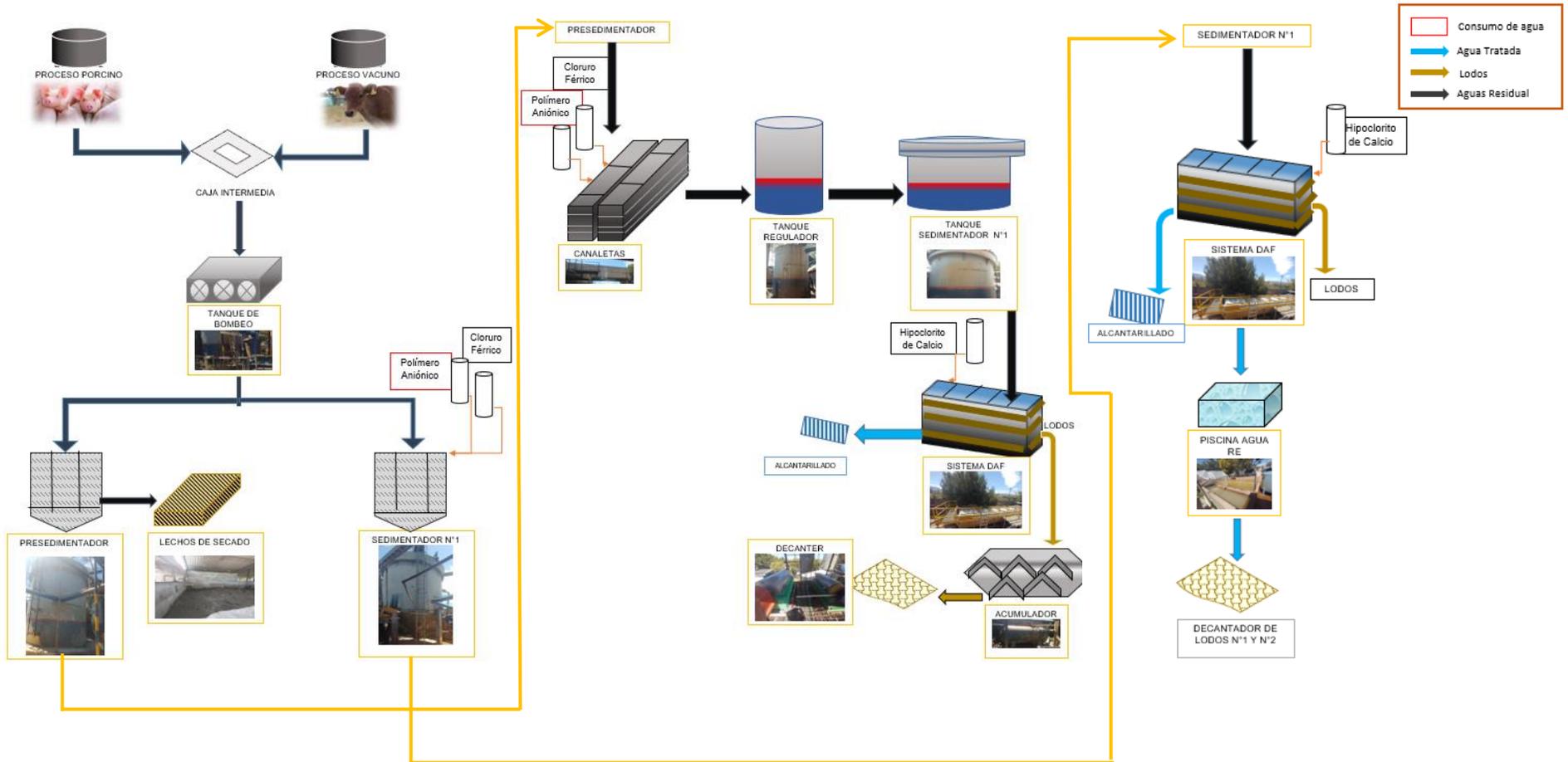
Planta de beneficio bovino y porcino.



Nota. Adaptado por el autor 2021. Datos suministrados por Lantania Aguas.

Figura 4.
Diagrama de procesos del tratamiento de agua residual (PTAR)

Planta de beneficio bovino y porcino.



Nota. Adaptado por el autor 2021. Datos suministrados por Lantania Aguas.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Consumo de agua diario: todos los días de forma horaria en la de beneficio bovino y porcino, se efectúan los siguientes análisis en las plantas de tratamiento de agua, en entrada y salida de las plantas; basados en los instructivos analíticos determinados para los proyectos de operación de LANTANIA AGUAS.

- o Preparación de polímero catiónico.
- o Preparación de polímero aniónico.
- o Preparación de cal hidratada.

Consumo de agua semanal: Cada semana se ejecutan los siguientes análisis a la entrada y salida del proceso en la de beneficio bovino y porcino, con el fin de evaluar la remoción de este y el cumplimiento en los vertimientos. Estos análisis son basados en los instructivos analíticos determinados para los proyectos de operación de LANTANIA AGUAS.

- o Retro lavado filtros de arena PTAREC.
- o Retro lavado filtro carbón.
- o Retro lavado filtro suavizador.
- o Limpieza tanque de hipoclorito.
- o Limpieza del presedimentador
- o Lavado interno de sedimentadores 1 y 2.
- o Lavado de tanques de polímero.
- o Limpieza del sistema DAF.
- o Lavado de piscina salida DAF.
- o Limpieza de trampa grasas pozo principal.
- o Limpieza de toda la planta con hipoclorito de calcio.

Consumo de agua mensual: cada mes se ejecutan actividades la lavado, limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua y piscinas de la de beneficio bovino y porcino con el fin de prevenir posibles problemas causados por falta de saneamiento básico facilitando la aparición de proliferación de vectores.

- o Lavado piscinas de sedimentación y succión.
- o Lavado torre de aireación.
- o Lavado tanque de porcinos y vacunos.
- o Lavado tanque subterráneo y de homogenización.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

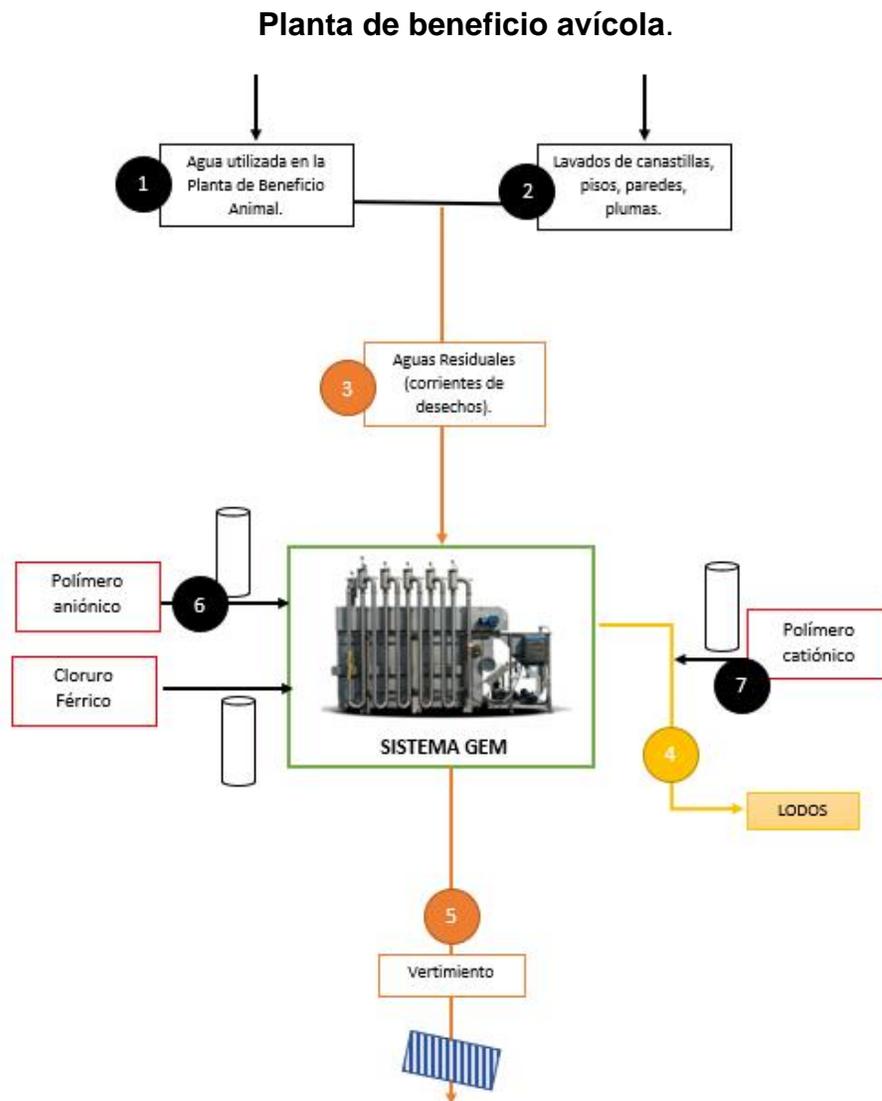
- o Limpieza de contadores digitales.

1.4.2 Planta de tratamiento de agua de beneficio avícola

Se efectuó la revisión diaria y semanal en las actividades realizadas para dicho consumo para posteriormente tener una descripción concreta apoyada de unos diagramas de procesos de la planta de beneficio avícola la cual incluye una planta de tratamiento de agua residual (PTAR) (Ver figura 5).

Figura 5.

Diagrama de procesos del tratamiento de agua residual (PTAR)



Nota. Adaptado por el autor 2021. Datos suministrados por Lantania Aguas.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Consumo de agua diario: Todos los días de forma horaria en la planta de beneficio avícola, se efectúan los siguientes análisis en las plantas de tratamiento de agua, en entrada y salida de las plantas; basados en los instructivos analíticos determinados para los proyectos de operación de LANTANIA AGUAS.

- o Preparación de polímero catiónico.
- o Preparación de polímero aniónico.

Consumo de agua semanal: Cada semana en la planta de beneficio avícola, se ejecutan los siguientes análisis a la entrada y salida del proceso, con el fin de evaluar la remoción de este y el cumplimiento en los vertimientos. Estos análisis son basados en los instructivos analíticos determinados para los proyectos de operación de LANTANIA AGUAS.

- o Limpieza de válvulas
- o Limpieza del sistema GEM
- o Limpieza de tanques de producto químico
- o Limpieza de zona externa

1.5 Recopilación de consumos de agua

Para el control en el consumo de agua en la planta de tratamiento de agua de beneficio bovino y porcino, se tienen instalados y distribuidos 34 medidores de agua, de los cuales, dos son de tipo digital y se encuentran ubicados en las entradas de los dos pozos abastecedores. Seguidamente, en la planta de beneficio avícola está instalado un medidor para tener el control del consumo de agua en la preparación de soluciones, lavado de la planta y otros.

Tanto en la planta de beneficio bovino y porcino como la planta de beneficio avícola, a diario se monitorea el consumo en las principales áreas, dejando registro de las lecturas de los medidores en el "Formato para seguimiento de consumo de agua". (Ver anexo A)

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Desde cada planta se reportan los índices de producción diarios para establecer el comportamiento en el indicador de consumo de agua operada por Lantania Aguas.

Tras realizar seguimiento junto con los históricos que reposan en el área de gestión ambiental de la empresa se obtuvieron los siguientes datos, desde enero de 2019 hasta diciembre de 2021 en los dos centros de trabajo (Ver Tabla 10-14).

Tabla 10.

Histórico de consumos de agua en la planta de beneficio bovino y porcino

Agua de pozos total (m³/mes)	2019	2020	2021
Enero	31 646	32 619	25 696
Febrero	35 541	31 377	26 081
Marzo	31 162	32 216	29 141
Abril	30 457	30 594	29 512
Mayo	31 879	30 530	25 947
Junio	29 159	28 205	27 335
Julio	32 325	30 429	29 578
Agosto	30 562	31 720	30 105
Septiembre	31 895	28 860	28 456
Octubre	30 784	30 231	25 986
Noviembre	28 478	27 535	26 958
Diciembre	29 158	29 301	28 351
Total	373 046	363.617	333.146
Promedio (m³/día)	1 022	996,2	912,7

Nota. Datos internos de Lantania Aguas

En el caso de agua recuperada se obtuvieron los siguientes datos históricos de generación:

Tabla 11.

Histórico de consumos de agua recuperada en la planta de beneficio bovino y porcino

Uso de Agua total recuperada de procesos (m3)	2019	2020	2021
Enero	4 811	3 511	5 809
Febrero	3 879	3 670	6 103
Marzo	3 156	4 079	5 606
Abril	2 575	3 937	3 983
Mayo	3 827	2 965	5 129
Junio	3 646	3 398	3 827
Julio	3 585	2 778	3 646

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Agosto	3 511	3 511	3 585
Septiembre	3 323	3 223	3 325
Octubre	2 778	5 129	5 447
Noviembre	3 511	5 056	5 920
Diciembre	3 223	4 089	4 652
Total	41 825	45 346	57 032
Promedio (m³/día)	115	125	156,25

Nota. Datos internos de Lantania Aguas

En cuanto al consumo agua potable utilizada en la limpieza y desinfección de la PTAR, se cuenta con el siguiente histórico:

Tabla 12.

Histórico de consumos de agua potable para limpieza y desinfección de la PTAR planta de beneficio bovino y porcino

Consumo de Agua Potable en PTAR (m³/mes)	2019	2020	2021
Enero	428	385	326
Febrero	426	289	361
Marzo	356	410	329
Abril	389	289	297
Mayo	457	520	250
Junio	410	430	360
Julio	361	340	227
Agosto	385	356	410
Septiembre	374	360	289
Octubre	405	400	352
Noviembre	415	298	253
Diciembre	441	305	255
Total	4 847	4 382	3 709
Promedio (m³/día)	13,2	12,00	10,2

Nota. Datos internos de Lantania Aguas

El consumo de agua reutilizada en la PTAR para preparación de producto químico cuenta con los siguientes datos históricos:

Tabla 13.

Agua reutilizada en PTAR para preparación de polímero catiónico en la planta de beneficio bovino y porcino

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Agua reutilizada en la PTAR (m ³ /mes)	2019	2020	2021
Enero	1 012	1 046	1 241
Febrero	957	1 135	1 134
Marzo	1 023	1 092	1 254
Abril	1 152	1 057	1 358
Mayo	856	784	1 410
Junio	1 251	567	1 320
Julio	1 078	1 121	1 720
Agosto	1 032	1 254	1 420
Septiembre	1 022	1 135	1 108
Octubre	854	1 320	987
Noviembre	958	1 001	988
Diciembre	998	985	1 005
Total	12 193	12 497	14 945
Promedio m³/día	33,4	34,2	40,9

Nota. Datos internos de Lantania Aguas

Por último, se recopiló el siguiente histórico de promedios mensuales de consumo de agua potable en la PTAR de la planta de beneficio avícola.

Tabla 14.

Consumos de agua potable en los procesos de la PTAR de la planta de beneficio avícola

Consumo de Agua Potable PTAR (m ³ /mes)	2019	2020	2021
Enero	53,5	64,24	45,78
Febrero	97,95	102,14	83,65
Marzo	157,56	114,23	130,45
Abril	99,77	95,84	89,45
Mayo	94,75	112,64	92,65
Junio	112,68	125,14	121,81
Julio	126,07	94,91	88,45
Agosto	115,52	101,12	96,23
Septiembre	96,78	95,65	94,39
Octubre	88,45	103,12	96,42
Noviembre	121,54	92,65	140,16
Diciembre	134,62	121,81	139,42
Total	1 299	1 223	1 219
Promedio m³/día	3,35	3,55	3,33

Nota. Datos internos de Lantania Aguas

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

1.6 Matriz DOFA que identifica las debilidades identificadas frente al consumo de agua tras el diagnóstico.

A continuación, se presenta la tabla 15 con los resultados resumidos y la situación deseada utilizando un formato recomendado por la *Guía para la formulación de uso eficiente y ahorro de agua para sector productivo – CAR*.

Tabla 15.

Resultados del diagnóstico problemática vs posición deseada

Estado actual	
Problemática	Posición deseada
La empresa no especifica de qué manera se está buscando lograr ahorro y uso eficiente de agua en las actividades que adelanta la organización.	Determinar estrategias que brinden herramientas a los usuarios para uso eficiente del agua
No se tienen herramientas y mecanismos que ayuden al personal con el uso eficiente y ahorro de agua.	Postular retos y/o propuestas a implementar.
Se presentan malas prácticas en medio de actividades laborales por parte de personal operativo de los centros de trabajo y personal de limpieza y desinfección del área.	Definir una línea base de educación ambiental.

Nota. Autor 2021

Teniendo en cuenta de lo observado anteriormente, se relaciona la matriz DOFA, caracterizando desde las debilidades identificadas tras el diagnóstico, hasta las oportunidades que se pueden generar tras los hallazgos (Figura 6).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 6.

Matriz DOFA

<p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta conciencia ambiental en cuanto al uso del agua por parte de personal de diferentes actividades (proceso productivo, aseo, etc.). • Falta de un programa que posea una planificación estratégica clara en cuanto a uso eficiente y ahorro de agua. • Deterioro de algunos equipos que tiene fugas o presenta riesgo de fugas. 	<p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitaciones en educación ambiental con el fin de lograr mejorar en uso de buenas prácticas para uso del agua. • Diseño e implementación de estrategias enfocadas a uso eficiente y ahorro de agua. • Diseño de retos para la próxima actualización del programa.
<p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejoras estructurales a los sistemas de tratamiento desde hace 5 años a la actualidad. • Se posee gran cantidad de medidores para monitoreo consumo de agua. • Se realizan campañas periódicas durante el año enfocado a uso eficiente del agua. 	<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento de consumo por actividades de desinfección y limpieza debido a COVID – 19. • Falta apoyo por parte de los operarios y demás personal que hace parte de la organización para uso eficiente del recurso. • Cambio en los niveles de los pozos.

Nota. Autor 2021

Según lo expresado en la matriz DOFA, se evidencia la necesidad de crear estrategias de conservación del recurso hídrico, junto con el adecuado uso de este en las actividades que se desarrollan en la organización, a través de políticas definidas, sensibilización y conciencia ambiental; también el mantenimiento y cambio a tecnologías ahorradoras.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

2. Propuestas estratégicas encaminadas a la continua mejora de la administración del recurso hídrico en los centros de trabajo.

2.1 Propuestas de reducción de consumo en las distintas actividades realizadas en la empresa.

Teniendo en cuenta que el programa de ahorro y uso eficiente del agua por normativa debe ser planeado y ejecutado de manera que pueda cumplirse de manera quinquenal, a continuación, se presentan algunos retos que pueden ser incluidos para el siguiente periodo:

- **Garantizar una continuidad de calibración de medidores:** para practicar con un apropiado monitoreo al consumo de agua que al presente se genera, es de gran importancia que se continúe garantizando la periodicidad con la que se efectúa la calibración de estos (cada 2 años), ya que con ayuda de estos equipos se obtiene un control continuo al consumo del recurso hídrico.
- **Aumentar la capacidad de almacenamiento del agua recuperada en la planta de beneficio bovino y porcino:** teniendo en cuenta este reporte de sostenibilidad que anualmente realiza la organización, se pueden precisar los esfuerzos en cuanto a la recirculación de los efluentes provenientes de ducha de ganadas en pie, duchas de canales, de la zona de recambio de agua en el tanque de vísceras junto con aguas lluvias, lo cual permite reflexionar en aumentar la capacidad del almacenamiento que actualmente presenta la PTAREC, esto con el fin de seguir con la meta final de este sistema de tratamiento aumentando la tasa de agua recuperada.
- **Evaluar la posibilidad de un proyecto de captación de aguas lluvias:** Con base a los diferentes beneficios tanto ambientales como económicos que trae consigo la recolección y reúso de aguas lluvia, se plantea dar inicio al estudio de viabilidad de agua lluvia para el sector de corrales porcino y en el techo de la planta de beneficio avícola, esto teniendo en cuenta que estos son puntos estratégicos para

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

la puesta en marcha por sus condiciones arquitectónicas; para lograr esto se propone guiarse con el proyecto de grado elaborado en la Universidad Católica de Colombia por Ortiz y Velandia (2017) referenciado en este documento, considerando que cumple con lineamientos como: un modelo físico de recolección de agua, en que se puede realizar la captación y el almacenamiento de la misma al estar directamente a la intemperie, ejemplificando datos reales día a día. Además, contiene un análisis hidráulico de conducción y distribución con el fin de obtener los resultados para la aplicación del cálculo de la ruta crítica, la cual pretende dar a conocer caudales, diámetros, velocidad y presiones del servicio.

- **Realizar una caracterización de los tramos del sistema de abastecimiento, las fases del proceso productivo y las áreas externas que requieren medición en la planta de beneficio porcino y bovino:** es recomendable ejecutar un estudio para determinar si con la cantidad actual de medidores (34), se está contabilizando en su totalidad el recurso o si en algún tramo se están presentando pérdidas. De igual manera, es recomendable que a través del estudio se compare si los modelos actuales de los medidores son los adecuados para el caudal y demás factores. Para desarrollarlo de esta manera propongo como procedimiento tener presente el trabajo realizado en la Universidad de los Andes por Bastidas (2009) referenciado en este documento, ya que se observa que este estudio se basó en la estimación y caracterización del consumo de agua de unos usuarios basándose en datos estadísticos obtenidos in situ realizado con medidores electrónicos; de este modo se obtienen patrones de consumo que nos ayudan a identificar pérdidas dentro de la planta de tratamiento de agua y se determinan rangos de medición reales de los medidores de consumo que conlleve a la disminución de indicadores.
- **Disponer detectores de fugas en la red de abastecimiento de la empresa:** a pesar de no poseer un número significativo de fugas en equipos de las zonas estudiadas, es aconsejable realizar la disposición de equipos detectores de fugas particularmente en la red de tuberías de la planta, ya que resultaría ser una herramienta útil para la identificación de pérdidas en el sistema, localizándolas y a

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

su vez se hace más fácil su reparación y/o cambio de equipo. Al presente, se encuentra una investigación que funciona como una guía, la cual fue realizada en la Universidad Nacional de Jujuy de Argentina por Rodríguez, Mamani y Herrera (2019) referenciado en este documento, donde se presentan las causas que provocan fugas de agua en los sistemas de abastecimiento y se propone entonces una solución a partir de la implementación de sistemas embebidos, que incluye tecnología hardware de bajo costo, para detección de la fugas y control, de manera eficiente, eficaz y a bajo costo, integrando diferentes sensores y actuadores para medir y detectar el nivel del caudal de agua, variación de presión dentro del conducto, monitoreo de control y funcionamiento de válvulas, y el envío de alarmas a los operadores en caso de detectar un punto de fuga.

- **Adoptar indicadores:** resulta como acción beneficiosa de igual manera la implementación de los siguientes indicadores a fin de tener un seguimiento particularmente la línea base de educación ambiental (Tabla 16), teniendo en cuenta que es un eje de trabajo clave para el plan se crearon unas **fichas de caracterización de indicadores** en el **Anexo L**.

Tabla 16.

Indicadores enfocados en línea base ambiental

Metas	Indicadores
Adoptar estrategias y mecanismos de reúso de agua y uso de aguas lluvias para el acueducto y los suscriptores	Adopción de estrategias: $\left(\frac{\# \text{ de estrategias diseñadas}}{\# \text{ de estrategias proyectadas}} \right) * 100$
Realizar inspecciones de la red hidráulica	Inspección de la red hidráulica: $\left(\frac{\text{Visitas de inspección realizadas}}{\text{Visitas de inspección programadas}} \right) * 100$
Educación ambiental	Campaña ambiental: $\left(\frac{\# \text{ de campañas implementadas}}{\# \text{ total de campañas}} \right) * 100$ Talleres: $\left(\frac{\# \text{ de talleres realizados}}{\# \text{ total de talleres}} \right) * 100$ Capacitaciones:

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

	$\left(\frac{\# \text{ de capacitaciones realizadas}}{\# \text{ total de capacitaciones}} \right) * 100$
--	---

Nota. Autor 2021

- **Implementar de tecnologías de bajo consumo:** llevar a cabo tecnologías ahorradoras de fácil instalación y bajo costo en las instalaciones donde opera Lantania Aguas, puede ser una gran herramienta para lograr un eficiente ahorro de agua. Equipos tales como lo son aireadores, que fusionando aire con agua y apoyándose a su vez en la presión, pueden permitir ahorros considerables en el consumo de agua continuo en zonas como lo son las aduanas, zonas intermedias, corrales y las salas de proceso. La implementación de hidro lavadoras en vez de utilizar mangueras. La implementación de estos equipos puede lograr que tanto el personal operativo como el de limpieza tome conciencia sobre el uso adecuado del recurso, para ello se elaboró una ficha técnica de dispositivos de bajo consumo que se podría implementar como una guía de referencia del mismo (**Ver Anexo K**). Los beneficios que puede traer esta implementación es la notable reducción de pérdidas, lo cual se infiere más tarde en cuanto a la disminución en la facturación y tarifas.
- **Efectuar inspecciones sin previo aviso para chequear las condiciones de los equipos y buenas/malas prácticas:** así mismo como se ejecutan los recorridos diarios para control y seguimiento de los medidores de agua, se puede tener una práctica provechosa el realizar interventorías periódicas o programadas única y exclusivamente a la verificación de las practicas (tanto buenas y malas) que se presentan dentro del personal tanto operativo como el de limpieza y desinfección, ya que son estos dos grupos los que mayor consumo de agua presenta.
- **Evaluar la posibilidad de factibilidad para modernización de los sistemas de tratamiento:** teniendo en cuenta que los sistemas de tratamiento de agua actuales trabajan de manera correcta, y responden a los requerimientos operativos y normativos de las actividades productivas de la planta de tratamiento de beneficio

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

bovino y porcino junto con la planta de beneficio avícola, se ve importante priorizar el estudio de la modernización de los sistemas de tratamiento siguiendo las recomendaciones de la empresa Lantania Aguas, puesto que la entrada en operación de estos sistemas de tratamiento está hace aproximadamente cada 50 años y esta compañía tiene los conocimientos especialistas en diseño, fabricación, instalación, operación, mantenimiento y puesta en marcha de unidades de tratamiento de aguas en Colombia.

- **Adoptar el indicador de gestión del recurso hídrico para la PTA de beneficio bovino y porcino:** Se recomienda adoptar el indicador planteado en la Estrategia - Meta 2.3. Uso eficiente y sostenible del Agua (Tabla 17), propuesto por la “Guía de uso eficiente y ahorro de agua del Ministerio de Medio Ambiente”. Es importante tener en cuenta las características que se mencionan en **la ficha de caracterización de indicadores** en el **Anexo L**.

Tabla 17.

Indicador relacionado con la disminución de la demanda de agua

Instrumento	Estrategia - Meta	Indicador
Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico	2.3. Uso eficiente y sostenible del Agua	$\% \text{ reducción de volumen usado} = \frac{\text{Volumen concesionado} - \text{Volumen Captado}}{\text{Volumen concesionado}}$

Nota. Guía para el uso eficiente y ahorro del agua. Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible. 2018

De acuerdo a lo enunciado en el indicador anterior, se puede definir el volumen concesionado al que corresponde al volumen autorizado para la explotación, uso o aprovechamiento del recurso hídrico o para el abastecimiento domestico e industrial que se capte de fuentes subterráneas como pozos profundos (decreto 1076 de 2015), este aplica para la planta de tratamiento de agua de beneficio bovino y porcino, teniendo en cuenta que su PTAR inicia su captación a partir de dos pozos subterráneos, cuya explotación está permitida mediante la resolución 00473 de 2015 y resolución 476 de 2017 para pozos 1 y 2 respectivamente.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

3. Generación de la documentación y socialización del programa

3.1 Documento digital del programa de ahorro y uso eficiente del agua.

En el **anexo B** se encuentra representado el documento con el programa que va dirigido a LANTANIA Aguas SLU Sucursal Colombia y a los dos centros de trabajo ubicados en la ciudad de Bogotá de acuerdo al formato estipulado por la organización, con el fin de aplicar a nivel interno y hacia el cliente conciencia para implementar buenas prácticas de consumo de agua, de tal manera que se reduzca el impacto negativo que causa el inadecuado uso del recurso. Adicionalmente, se hizo una socialización acompañada de una campaña por la creación de este documento que quedó pactado en el Acta de Reunión con código A-LAC-001 y Acta de divulgación con código A-LAC-002 del **Anexo I – J** respectivamente.

3.2 Periódico digital con propósito de sensibilización y campaña enfocado al uso eficiente del agua

Con el fin de hacer una sensibilización frente al uso racional del recurso hídrico, se realizó un periódico digital (**Anexo C**), con el propósito de que todos los funcionarios tuvieran acceso a él de una manera más rápida y sencilla siendo este meramente informativo, en las cuales se establecen los lineamientos básicos del PUEAA y de esta manera dar conocimiento a lo establecido en la Ley 373 de 1997. Este periódico digital se basa en motivar y crear conciencia en LANTANIA AGUAS poniendo en práctica todos los procedimientos establecidos en el Programa para el uso eficiente y ahorro del agua (PUEAA) sustentado en el **Anexo B**, donde también se transmite la importancia del uso eficiente del agua, tips y recomendaciones en los centros de trabajo y en el hogar de los funcionarios. Adicionalmente, se hizo una socialización acompañada de una campaña por la creación de este documento que quedó pactado en el Acta de Reunión con código A-LAC-001 y Acta de divulgación con código A-LAC-002 del **Anexo I – J** respectivamente.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

3.3 Video informativo de la creación del programa de ahorro y uso eficiente del agua a todos los funcionarios de la empresa

Con el fin de hacer uso racional de recurso hídrico, se propuso divulgar mediante un vídeo la implementación del Programa de ahorro y uso eficiente del agua (PAUEA) propuesto para Lantania Aguas, que se encuentra en el **Anexo D** de este documento, donde se informó a todos los funcionarios la posterior implementación por parte de la organización y de esta manera se lleve a cabo un adecuado manejo del recurso hídrico.

En la socialización realizada se habla de los lineamientos y estrategias necesarios para lograr mejora continua entorno al recurso hídrico, planteando a su vez a su vez, objetivos y metas que sean conforme a lo estipulado por la Ley 373 de 1997. Se hace énfasis en el compromiso a realizar por parte de la empresa, donde se verá reflejado mediante capacitaciones, foros y charlas en las cuales se enseñan los lineamientos de educación ambiental llevadas a cabo dentro del programa de ahorro y uso eficiente del agua, esto con el fin de cumplir la normatividad vigente. Se hizo una capacitación inicial dirigida a los operarios y trabajadores (Figura 7). Esta capacitación está basada en la conciencia ambiental proporcionada por la secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá para que los trabajadores tengan conocimiento de lo que es el recurso hídrico, cuál es su importancia, porque es tan necesaria, y porque se debe hacer un buen uso de este. Adicionalmente, se hizo una socialización acompañada de una campaña por la creación de este documento que quedó pactado en el **Acta de Reunión** con código A-LAC-001 y **Acta de divulgación** con código A-LAC-002 en el **Anexo I – J** respectivamente.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 7.

Ejecución de la primera campaña realizada sobre el ahorro y uso eficiente del agua



Nota. Autor 2021

3.4 Socialización del programa de ahorro y uso eficiente del agua con la Universidad Eccí y la empresa Lantania Aguas

El programa de uso eficiente y ahorro de agua dirigido a Lantania aguas tendrá un horizonte de cinco años, conforme a lo estipulado por la Ley 373 de 1997, el cual está basado en el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento y la demanda de agua, así como contiene las metas anuales de reducción de pérdidas, las campañas educativas dirigidas al personal de la organización y demás aspectos que se consideren convenientes acatar e implementar a fin de la protección del recurso (**Anexo E**), con esto se expone a la Universidad ECCI y a Lantania aguas los principales resultados obtenidos, llenando así el acta de finalización y cierre con código FR-PO-028.

Es necesario aclarar que todas las actividades expuestas en este programa, están sujetas en el cronograma anual estipulado por la compañía, así como las posibles adiciones y/o modificaciones que el área del sistema de gestión ambiental pueda expedir en el futuro.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

12. ANÁLISIS DE RESULTADOS

12.1 Análisis general del diagnóstico

- Los procesos realizados en las diferentes plantas de tratamientos de aguas operadas por LANTANIA AGUAS en una planta de beneficio bovino y porcino y una planta de beneficio avícola, se ajustan a los criterios establecidos por la normatividad del sector.
- A partir de la información registrada en la planillas de seguimiento y control de la PTAP, se calcula un caudal de entrada promedio de 35897 m³/mes, al ser tratados se estima que el 10% son pérdidas por lodos, por lo tanto ingresan a la planta de beneficio bovino y porcino 29385 m³/mes de agua potable para las actividades de la empresa, de los cuales se recuperan del lavado de canales de vacunos y porcinos (lavados) 4275 m³/mes, dato calculado por medio de información registrada en las planillas de seguimiento y control de la PTAREC, durante el tratamiento se generan lodos por lo que se estima una pérdida del 10% (dato suministrado por operarios de Lantania Aguas), en total se recuperan en promedio 3.723 m³ /mes, que son utilizados para la ducha de ganado en pie y bebederos.
- De las visitas realizadas a las plantas de tratamiento de aguas provenientes de una planta de beneficio bovino y porcino, se establece la necesidad de instalación de equipamientos con tecnologías ahorradoras de agua.

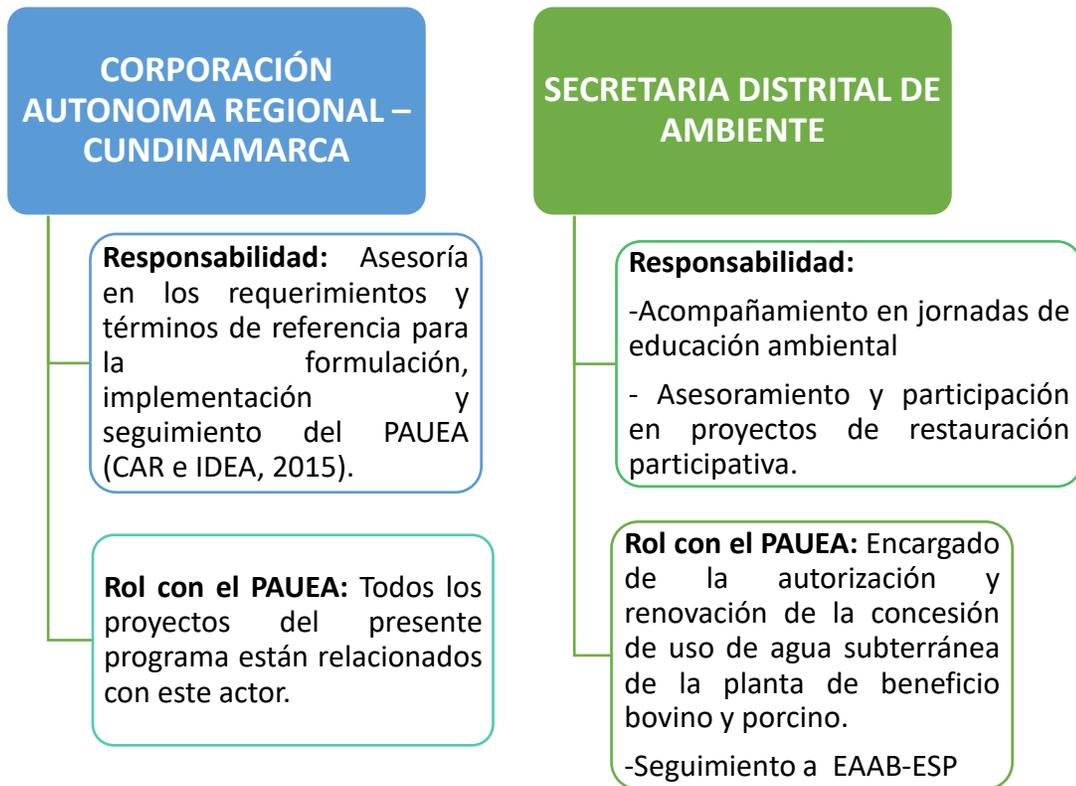
12.2 Análisis de actores involucrados

Partiendo de lo estipulado en la Guía para uso eficiente y ahorro de agua, se establece: “que debe existir sinergia entre los actores, sin abandonar el rol de cada uno, buscando un trabajo en equipo para obtener los mejores resultados y lograr el uso eficiente y ahorro del agua que contribuya a la sostenibilidad del recurso hídrico” (p. 43. Guía para el ahorro y uso eficiente del agua, 2018). La identificación y análisis de actores a nivel regional y local que se presentan a continuación, permite a la organización esclarecer con que órganos gubernamentales se poseen obligaciones en cuanto a la gestión del recurso (Figura 8).

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 8.

Actores involucrados en el PAUEA



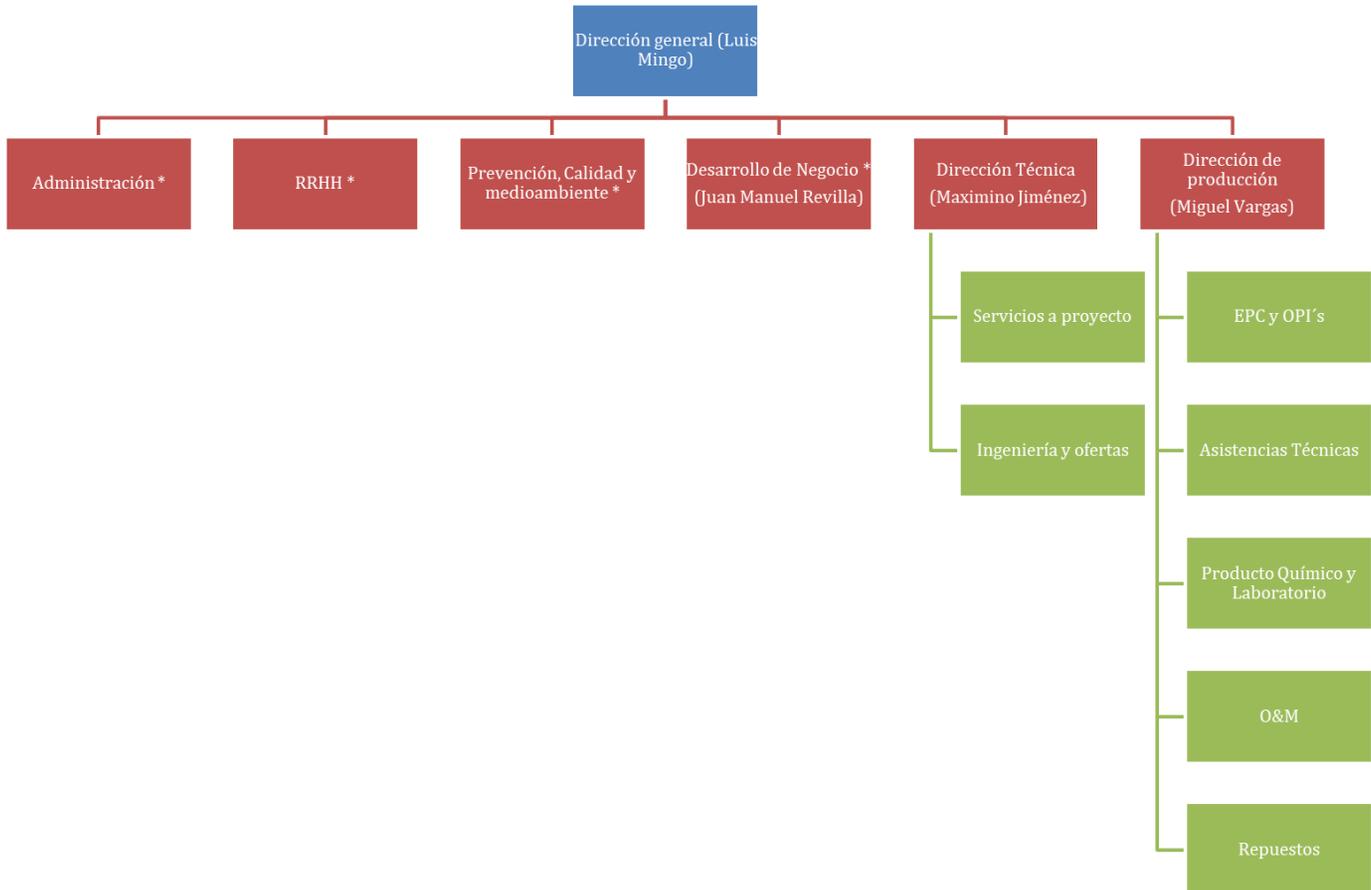
Nota. Autor 2021

Lantania aguas Sucursal Colombia, cuenta con un organigrama definido por medio del cual se establecen roles, responsabilidades y autoridades acorde al nivel jerárquico del personal, tal como lo muestra la Figura 9.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 9.

Organigrama de Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia



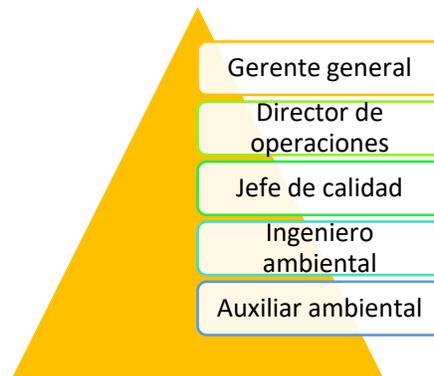
Nota. Roles organizacionales, responsabilidades y autoridad - Lantania Aguas 2021

Debido a que el programa de ahorro y uso eficiente del agua (PAUEA) requiere ser revisado y actualizado cada cinco años, es necesario tener un comité formulador como se muestra en la Figura 10.

Figura 10.

Propuesta de organización del comité formulador del PAUEA

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009



Nota. Autor 2021

Considerando los actores involucrados en el comité de sistema integrado de gestión, a continuación, se presenta de manera detallada las diferentes responsabilidades según su posición jerárquica de Lantania aguas (Tabla 18), en el cual los integrantes del comité de gestión ambiental se deben apropiar de sus responsabilidades y cada uno en diferente medida.

Tabla 18.

Funciones y responsabilidades en el PAUEA según el actor

Actividad	Gerente general	Director de operaciones	Jefe de calidad	Ingeniero ambiental	Auxiliar ambiental	Comité de G. ambiental
Actualización, revisión y aprobación de los cambios al Sistema de Gestión ambiental			Decide	Supervisa	Ejecuta	Participa
Revisión, identificación y actualización de aspectos e impactos ambientales.		Participa	Decide	Ejecuta	Participa	Recibe Información
Seguimiento de indicadores de gestión ambiental	Recibe Información	Recibe Información	Decide	Supervisa	Ejecuta	Recibe Información
Determinación de estrategias para los sistemas de control			Decide	Ejecuta	Participa	
Determinación de metas ambientales			Ejecuta Decide	Ejecuta	Recibe Información	
Presupuesto de gestión ambiental	Decide		Ejecuta	Ejecuta	Recibe Información	

Estructurar plan de trabajo		Participa	Decide	Ejecuta	Participa	Recibe Información
Definición del plan de acción de acuerdo a las NTC ISO 14.001				Ejecuta Supervisa	Participa Ejecuta	
Definición, implementación, seguimiento y cierre de las acciones correctivas de la NTC ISO 14.001	Recibe Información	Participa	Decide	Ejecuta	Participa	Participa
Cumplimiento normativo	Decide		Ejecuta	Ejecuta	Participa	
Inclusión de nuevos procesos	Decide		Decide Recibe Información	Ejecuta	Participa	

Nota. Autor 2021

12.3 Análisis del Balance hídrico

Para realizar el balance hídrico en las plantas de tratamiento de aguas de una planta de beneficio bovino y porcino y una planta de beneficio avícola operados por la empresa Lantania Aguas, se desarrolló una metodología que consistió en identificar las entradas y salidas del proceso, las pérdidas y los puntos donde se presenta consumo de recurso hídrico (Figura 11).

Para iniciar el análisis del comportamiento de consumo fue necesario indagar sobre los consumos en años anteriores, específicamente desde el año 2019-2021. Los datos se obtuvieron a partir de la documentación que hace parte del sistema de gestión ambiental.

Figura 11.

Diagrama del balance hídrico



Nota. Autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

12.3.1 Análisis de balance hídrico de PTAP Planta de beneficio bovino y porcino:

Se determinaron las corrientes de entrada y salida del proceso de potabilización del agua subterránea (datos suministrados por planillas de Excel de seguimiento y control), se estimaron las pérdidas por lodos en un 10% (dato suministrado por operarios de Lantania Aguas), se encuentran en la tabla 19 y adicionalmente se calculó el caudal promedio mensual de cal hidratada al 2%. En la figura 12 se muestra la recopilación de consumos para la PTAP.

Tabla 19.

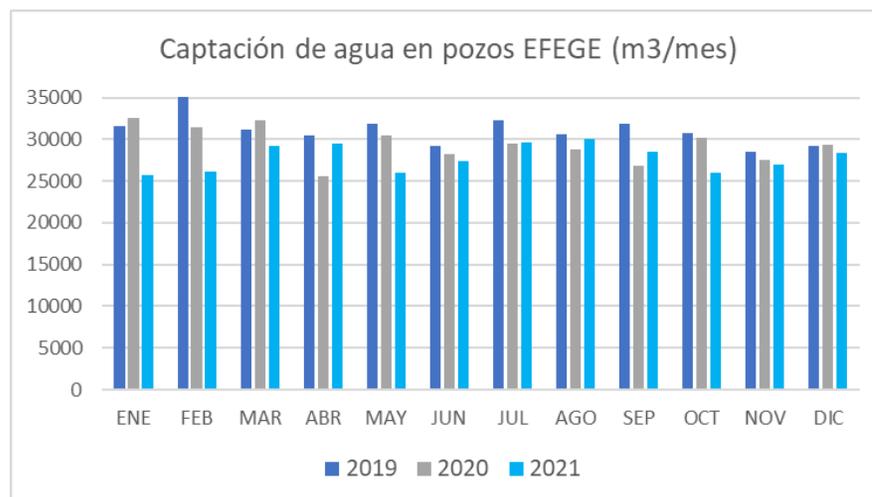
Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua potable

Corrientes de agua PTAP promedio durante el 2019-2021		
Entrada/Salida del equipo	Nombre	Caudal (m3/mes)
Pozos	Agua de pozo 1 y 2	29385
Piscina de agitación rápida	Preparación de cal hidratada	610,5
	Preparación Polímero aniónico	75
	Limpieza de piscina	101,79
Salida Sedimentador	Pérdida 10% (Lodos SST)	2938
Tanque	Agua potable	25.660

Nota. Autor 2021

Figura 12.

Consumos de agua en la captación de la PTAP



Nota. Autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Teniendo en cuenta los consumos anteriormente mencionados (Ver tabla 9 y Figura 12), se puede detallar tendencia de disminución de consumo de agua, del año 2019 a 2020, por un total de 20.429 m³, y 19.471 m³ ahorrados entre los años 2020 y 2021.

En cuanto al consumo de agua del año 2020 a 2021, se detalla la constancia de la tendencia de disminución de ahorro de agua como se refleja en la Tabla 20.

Tabla 20.

Comportamiento consumos de agua de Enero 2020 - Diciembre 2021

Consumo de agua total	2020	2021	Tendencia 2020 Vs. 2021
Enero	32 619	25 696	21,22
Febrero	31 377	26 081	16,88
Marzo	32 216	29 141	9,54
Abril	30 594	29 512	3,54
Mayo	30 530	25 947	15,01
Julio	28 205	27 335	3,08
Julio	30 429	29 578	2,80
Agosto	31 720	30 105	5,09
Septiembre	28 860	28 456	1,40
Octubre	30 231	25 986	14,04
Noviembre	27 535	26 958	2,10
Diciembre	29 301	28 351	3,24
Total	363 617	333 146	8,38
m³/día	996,2	912,7	8,38

Nota. Datos internos de la organización. Adaptado por el autor 2021

La tendencia se calculó de la siguiente manera:

$$\left[100 - \left(\frac{\text{Consumo 2021} * 100}{\text{Consumo 2020}}\right)\right]$$

12.3.2 Análisis de balance hídrico de PTAREC Planta de beneficio bovino y porcino:

Se calculo un caudal promedio mensual de entrada y salía para la PTAREC (datos suministrados por planillas de seguimiento y control), las perdidas por lodos se tomaron del 10% (dato suministrado por operarios de Lantania Aguas) de este modo, se

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

consignaron los datos en la Tabla 21 y así mismo en la figura 13 se muestra la recopilación de agua del efluente conducido hacia la PTAREC.

Tabla 21.

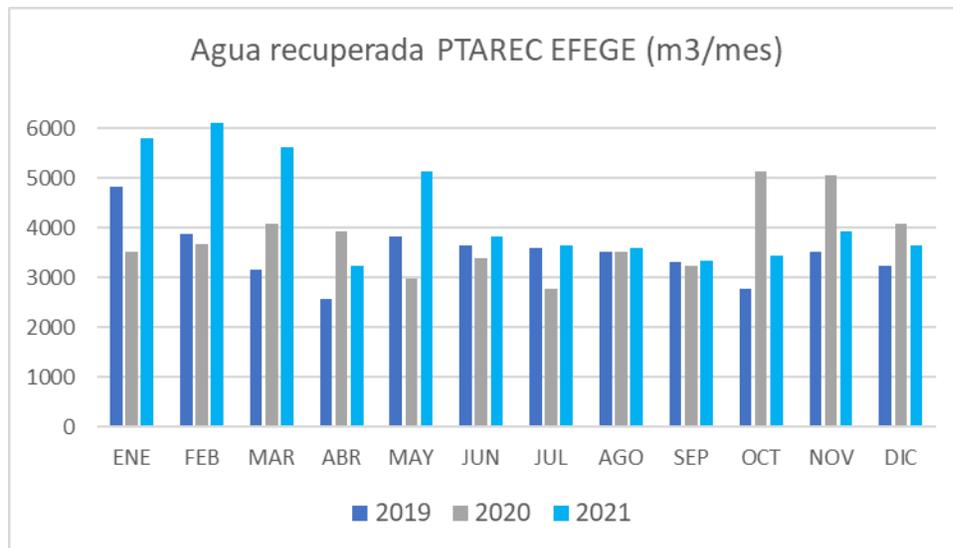
Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua recuperada para reúso

Corrientes de agua PTAREC para reúso promedio durante el 2019-2021		
Entrada/Salida del equipo	Nombre	Caudal (m3/mes)
Tanque	Agua Recuperada (Patio interno + Toril) y del retro lavado de los filtros	4275
Entrada Sistema DAF	Preparación de Polímero aniónico	125,5
Salida Sistema DAF	Pérdida 10% (Lodos SST)	427
T. Almacenamiento	Agua tratada	3.723

Nota. Autor 2021

Figura 13.

Agua recuperada en la captación de la PTAREC



Nota. Autor 2021

En el caso de agua recuperada se obtuvo un aumento considerable de agua que posteriormente fue recirculada en el periodo 2020-2021, lo cual responde a la tendencia de ahorro con un aumento de 11.686 m3, según los datos que presentan en la Tabla 22.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 22.

Comportamiento agua recuperada de Enero 2020 -Diciembre 2021

Cantidad de agua recuperada para reúso	2020	2021	Tendencia 2020 Vs. 2021
Enero	3.511	5.809	39,56
Febrero	3.670	6.103	39,87
Marzo	4.079	5.606	27,24
Abril	3.937	3.983	1,15
Mayo	2.965	5.129	42,19
Julio	3.398	3.827	11,21
Julio	2.778	3.646	23,81
Agosto	3.511	3.585	2,06
Septiembre	3.223	3.325	3,07
Octubre	5.129	5.447	5,84
Noviembre	5.056	5.920	14,59
Diciembre	4.089	4.652	12,10
Total	45.346	57.032	20,49
m3/día	124,23	156,25	20,49

Nota. Datos internos de la organización. Adaptado por el autor 2021

La tendencia se calculó de la siguiente manera:

$$\left[100 - \left(\frac{\text{Consumo 2020} * 100}{\text{Consumo 2021}}\right)\right]$$

12.3.3 Análisis de balance hídrico de PTAR Planta de beneficio bovino y porcino:

Se determinaron las entradas y salidas dentro de la PTAR por medio del cálculo de caudales promedios mensuales (datos suministrados por planillas de seguimiento y control), las pérdidas por lodos se tomaron en 10% (dato suministrado los operarios de Lantania Aguas) que se encuentran en la tabla 23, adicionalmente se cuantifica el consumo del recurso hídrico en la preparación de producto químico el lavado de la planta y otros como el consumo en los grifos del laboratorio y el lavado esporádico realizado en la planta, apoyados en datos suministrados por un contador de agua que fue instalado con el fin de medir el suministro de agua potable que entra a la PTAR para el desarrollo de sus actividades como se muestra en la Figura 14-15.

Tabla 23.

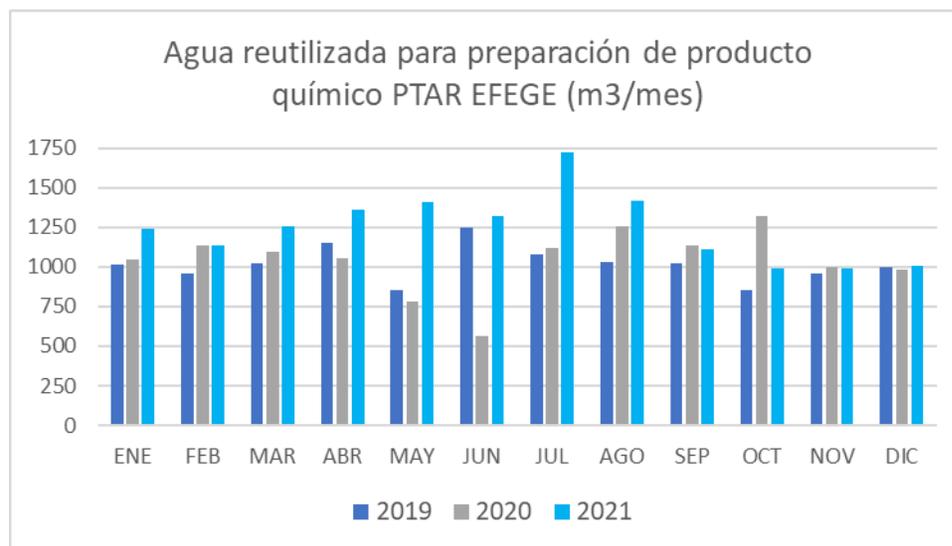
Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua residual

Corrientes de agua PTAR promedio entre los años 2019-2021		
Entrada/Salida del equipo	Nombre	Caudal (m3/mes)
Tanque	Acueducto general	3569
	Agua de pozos 1 y 2	28598
	Agua de limpieza y desinfección	365
	Lodos PTAP	2938
	Lodos PTAREC	427
Pre- Sedimentación	Agua residual Total	35897
	Pérdida por lodos (10%)	3590
	Salida	32307
Sedimentador primario	Polímero aniónico	750
Salida Sistema DAF	Pérdida por lodos 10%	3306
	Vertimiento	29.751

Nota. Autor 2021

Figura 14.

Consumo de agua de la PTAREC en la PTAR para preparación de producto químico

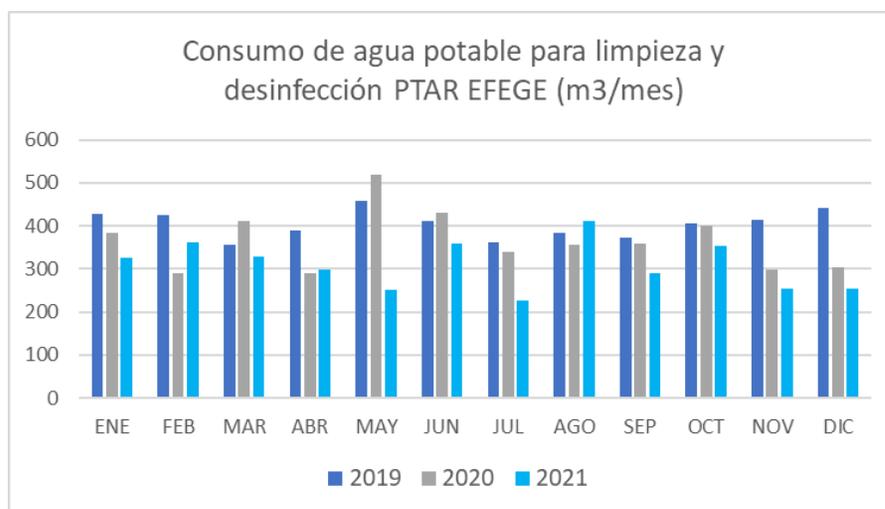


Nota. Autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Figura 15.

Consumos de agua para limpieza y desinfección en la PTAR



Nota. Autor 2021

Para limpieza y desinfección de los tanques de almacenamiento de agua y piscinas de la de beneficio bovino y porcino para prevenir posibles problemas causados por falta de saneamiento básico, se obtuvieron datos históricos presentados en la Tabla 24:

Tabla 24.

Datos consumo limpieza y desinfección de Enero 2020 - Diciembre 2021

Consumo de agua potable en PTAR	2020	2021	Tendencia 2020 Vs. 2021
Enero	64,24	45,78	15,32
Febrero	102,14	83,65	19,94
Marzo	114,23	130,45	19,76
Abril	95,84	89,45	2,69
Mayo	112,64	92,65	51,92
Julio	125,14	121,81	16,28
Julio	94,91	88,45	33,24
Agosto	101,12	96,23	13,17
Septiembre	95,65	94,39	19,72
Octubre	103,12	96,42	12,00
Noviembre	92,65	140,16	15,10
Diciembre	121,81	139,42	16,39
Total	1 223	1 219	20,49
m3/día	3,55	3,33	20,49

Nota. Datos internos de la organización. Adaptado por el autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

La tendencia se calculó de la siguiente manera:

$$\left[100 - \left(\frac{\text{Consumo 2021} * 100}{\text{Consumo 2020}}\right)\right]$$

Cabe destacar que debido a la emergencia generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19, se corre el riesgo sumamente alto de que la tendencia de ahorro de agua que actualmente se presenta (y que se ha mantenido desde el año 2019), se vea comprometida a raíz del aumento de frecuencia de limpieza y desinfección no solo en las instalaciones de trabajo sino de áreas comunes, exteriores y demás, esto último sumándose a la necesidad del lavado de manos como mínimo cada 3 horas por parte del personal operativo.

12.3.4 Análisis de balance hídrico de PTAR Planta de beneficio avícola:

Con el fin de conocer los caudales de entrada y salida de la PTAR de esta empresa, se cuantificaron caudales promedios mensuales (datos suministrados por planillas de seguimiento y control), las pérdidas por lodos se estimaron en 10% (dato suministrado por operarios de Lantania Aguas) como se muestra en la tabla 25. En el cual se tiene instalado un medidor que permite el registro diario de la entrada de agua potable en la PTAR a fin de cuantificar las actividades que involucran el uso del recurso hídrico como la preparación de producto químico, lavados de la planta y consumos domésticos como se muestra en la figura 16. Por medio de planillas de consumo de productos químicos suministrados por la empresa y el volumen de los tanques donde se lleva a cabo la preparación de cada solución, se estimó un caudal mensual promedio para el polímero aniónico.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 25.

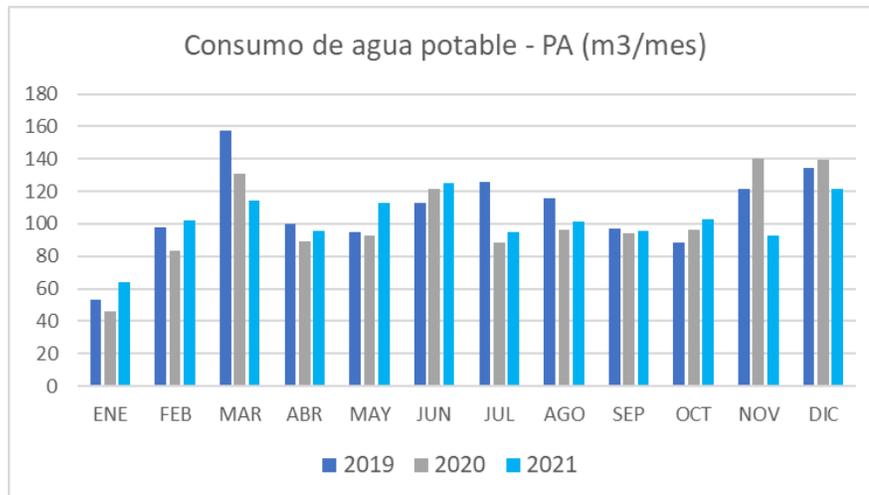
Corrientes de agua en la planta de tratamiento de agua residual (Planta de beneficio avícola)

Corrientes de agua PTAR promedio entre los años 2019-2021			
Entrada/Salida del equipo	No.	Nombre	Caudal (m ³ /mes)
Corriente de Entrada Sistema GEM	1	Agua utilizada en la planta de beneficio animal	15687
	2	Agua potable utilizada para el lavado de canastillas, pisos, paredes, plumas.	83,65
	3	Aguas residuales	15.771
	6	Preparación de Polímero Aniónico	16,5
Corriente de Salida Sistema GEM	4	Pérdida por Lodos 10%	1579
	7	Preparación de Polímero Catiónico	116,8
	5	Vertimiento	14.325

Nota. Autor 2021

Figura 16.

Consumo de agua potable dentro de las actividades realizadas en la PTAR



Nota. Autor 2021

Para preparación de producto químico; limpieza y desinfección del sistema GEM (unidad de floculación y flotación) de la planta de beneficio avícola, se obtuvieron datos históricos presentados en la Tabla 26:

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Tabla 26.

Datos de consumo de agua potable de preparación de producto químico; limpieza y desinfección de Enero 2020 - Diciembre 2021

Consumo de agua potable en PTAR	2020	2021	Tendencia 2020 Vs. 2021
Enero	45,78	64,24	28,74
Febrero	83,65	102,14	18,10
Marzo	130,45	114,23	-14,20
Abril	89,45	95,84	6,67
Mayo	92,65	112,64	17,75
Julio	121,81	125,14	2,66
Julio	88,45	94,91	6,81
Agosto	96,23	101,12	4,84
Septiembre	94,39	95,65	1,32
Octubre	96,42	103,12	6,50
Noviembre	140,16	92,65	-51,28
Diciembre	139,42	121,81	-14,46
Total	1 219	1 223	0,33
m3/día	3,33	3,55	6,20

Nota. Datos internos de la organización. Adaptado por el autor 2021

La tendencia se calculó de la siguiente manera:

$$\left[100 - \left(\frac{\text{Consumo 2021} * 100}{\text{Consumo 2020}} \right) \right]$$

Cabe destacar que debido a la emergencia generada por la pandemia del Coronavirus COVID-19, se corre el riesgo sumamente alto de que la tendencia de ahorro de agua que actualmente se presenta (y que se ha mantenido desde el año 2019), se vea comprometida a raíz del aumento de frecuencia de limpieza y desinfección no solo en las instalaciones de trabajo sino de áreas comunes, exteriores y demás, esto último sumándose a la necesidad del lavado de manos como mínimo cada 3 horas por parte del personal operativo.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

12.4 Análisis de las posibles causas de desviación de agua y acciones correctivas

Cada vez que se presenten situaciones inesperadas que comprometan directamente al recurso hídrico es necesario tomar medidas de contingencia, las cuales ayuden a controlar situaciones de emergencia que se puedan presentar en la planta.

12.4.1 Durante la medición de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos

Los parámetros de control inmediato se toman in situ para determinar el cumplimiento de la calidad del agua, estos análisis son realizados internamente por el operario y de manera externa por parte de laboratorio acreditado de manera mensual.

Cada vez que se detecta una desviación en los parámetros es necesario proceder a realizar las acciones correctivas y si persiste el incumplimiento de los parámetros, de debe inmediatamente habilitar agua de acueducto, una vez habilitado el operador toma una muestra y realiza los análisis in situ de los parámetros verificando el cumplimiento de estos y reportando en el formato para Control Diario de Calidad Potable (Anexo A). A continuación, en la Tabla 27 se describe estas posibles causas de desviación y las acciones necesarias que deben tomarse.

Tabla 27.

Posibles causas de desviación del recurso hídrico en mediciones de parámetros fisicoquímicos

Parámetro	Causas de Desviación	Acción correctiva	Responsable
pH	El agua cruda tiene pH fuera de lo habitual.	Verificar el pH de entrada y ajustar la dosificación de coagulante y/o cal según sea el caso.	Operario de agua de Lantania Aguas
Cloro libre residual	- Planta de tratamiento de agua potable -Tanque de almacenamiento,	- Tomar muestra antes de suministro, ajustar concentración, si es requerido. - Antes de iniciar labores tomar análisis de cloro en los tanques	

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

	<p>volatilización por no uso.</p> <p>-Puntos de consumo.</p>	<p>de almacenamiento y ajustar la concentración, si es requerido.</p> <p>- Ajustar la concentración en los tanques de suministro y purgar la tubería por un minuto, tomar otra muestra, si persiste repetir el procedimiento.</p>	
Color	Color fuera de rango	- Retro lavar filtros y volver a filtrar el agua, tomar nuevo muestreo.	
Hierro	Hierro fuera de rango	- Retro lavar filtros y volver a filtrar el agua, tomar nuevo muestreo, verificar dosis de oxidante. - Revisar estado de tuberías.	
Turbidez	Turbidez fuera de rango	- Retro lavar filtros y volver a filtrar el agua, tomar nuevo muestreo	
Coliformes totales	Presencia	- Suministrar agua de la empresa de acueducto. - Tomar un nuevo muestreo en la planta de tratamiento de agua, realizar la verificación en caso de presencia y desechar el agua Almacenada	
Olor	Fétido	<ul style="list-style-type: none"> • Suministrar agua de la empresa de acueducto de forma inmediata. • Tomar muestras, Inspeccionar tanques de almacenamiento, si es necesario realizar limpieza, aumentar la dosis de hipoclorito y purgar tuberías con solución de hipoclorito • Tomar nuevamente muestras y verificar que ya no hay presencia de olor. 	

Fuente: Documentación interna de Lantania Aguas

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

12.4.2 Por fallas operativas

En caso de fallas en la operación por daño de bombas, fallos eléctricos y en alguno de los componentes del sistema de tratamiento de agua que generen una desviación significativa al proceso, en estos casos se suspende el suministro de agua de los pozos (en el caso de la planta de tratamiento de beneficio bovino y porcino), y se procede a suministrar agua de acueducto, habilitando la acometida destinada para dicho proceso, una vez habilitada el agua puede ser distribuida directamente por tubería distribuida en todos los puntos de la planta de tratamiento. Es importante que antes de su uso se realice una purga de por lo menos 15 segundos antes de su uso. En casos extremos como lo pueden ser daños que no sean de fácil respuesta, se debe tener como plan de contingencia el uso de carrotanque de agua a fin de permitir el correcto desempeño de las actividades productivas que se adelantan en la organización.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

13. CONCLUSIONES

- El desconocimiento de la generación de posibles pérdidas puede dificultar el alcance de las metas de ahorro.
- La falta de instrumentos eficaces para evitar el desperdicio puede frenar el alcance de las metas para ahorro y uso eficiente.
- Según el estudio realizado se logra vislumbrar que los principales problemas ambientales en cuanto al uso del agua que aquejan a la organización en gran parte se deben a malas prácticas.
- En algunas situaciones, el desconocimiento de las estrategias de ahorro de agua, lo cual desencadena desperdicio del recurso en las actividades productivas.
- Es necesario tener en cuenta para el desarrollo del programa fue pieza clave la inclusión de las guías expedidas por la CAR y por el Ministerio de Medio Ambiente fueron pieza fundamental para la formulación del programa.
- Según las tendencias de los históricos de los años 2019-2020 comparadas con el 2021 se observa mejoras en cuanto a ahorro, se ve la necesidad de reforzar las implementaciones de buenas prácticas para poder cumplir las metas de ahorro.

14. RECOMENDACIONES

- Podría ser más beneficioso tener implementada de manera permanente la campaña de ahorro y uso eficiente del agua, pues esta es un mecanismo idóneo para generar conciencia en medio del personal que hace parte de la organización.
- Es necesario entrar a analizar si los medios y/o procedimientos de comunicación actuales entre el área de gestión ambiental y el cliente son los idóneos, puesto que puede persistir demora para la corrección de situaciones fuga y/o avería de equipos que comprometen el recurso hídrico.
- Se recomienda aumentar la periodicidad con la que se reúne el comité ambiental, e incluir a los directores y supervisores de cada área al comité, ya que conforme se desarrollan los cronogramas anuales, puede de ser ayuda revisar de qué manera se están comportando las diferentes estrategias de ahorro.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

15. REFERENCIAS (BIBLIOGRAFÍA)

Ariza N. (2020) Actualización al programa de uso eficiente y ahorro del agua en Frigorífico Guadalupe SAS. Monografía de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bastidas D. (2009) Caracterización y estimación de consumos de agua de usuarios residenciales. Caso de estudio de Bogotá. Documento de tesis de grado de Universidad de los Andes. Recuperado de: <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/10903/u345924.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Castro, M. y López, J. (2019) Estrategias pedagógicas y tecnológicas para promover el ahorro y uso eficiente del agua en las instituciones educativas del municipio de Valledupar (Colombia). Revista Espacios ISSN 0798-1015

Colombia. MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 124 p

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA. (2020). Plan Estratégico Quinquenal (p. 34). Versión 3 2016-2020.

Conferencia internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente. (1992). El desarrollo en la perspectiva del Siglo XXI. Informe de la Conferencia. Dublín, Irlanda.

Corantioquia. (2016). Es el uso de servicios y productos que responden a las necesidades básicas y que ofrecen una mejor - Planta de beneficio animal. Convenio 1506 - 93.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Corporación Autónoma Regional - Cundinamarca - CAR. (2015). Guía De Planeación Del Programa De Uso Eficiente Y Ahorro Del Agua –PUEAA. Sector Productivo. Bogotá D.C: Convenio 0844 de 2012 Educación Ambiental y Planes de Uso Eficiente y Ahorro del Agua en municipios de la jurisdicción CAR Cundinamarca, p.114

Decreto - Ley 2811 de 1974 Código Nacional de Recursos Naturales Renovables.

Forero, A. M. (2012). Estimación del consumo requerido de agua para un subsector del sector agroalimentario de la ciudad de Bogotá. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Global Waters Partnership (2.000) Manual para la gestión integrada de recursos hídricos. PARTE A, 11.

Guataquirá. (2016). FORMULACIÓN DEL PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA E IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ACUEDUCTOS VEREDALES ASO AGUASCLARAS OLARTE Y AACUPASA DE BOGOTÁ. Bogotá.

Guía para el uso eficiente y ahorro del agua: Una visión colectiva para el uso sostenible y responsable del agua [recurso electrónico] / Dirección de Gestión Integral de Recurso Hídrico. Edición y textos: Moreno Barco, Diana Marcela; Callejas Moncaleano, Diana Carolina. ---- Bogotá, D. C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018.

IDEAM. (2015). Estudio del agua. Capítulo 5 Huella Hídrica 5.2.4.1

Instituto Colombiano de Geología y Minería. (2011). Aguas Subterráneas un enfoque práctico.

INVIMA. (2019). Situación actual plantas de beneficio de bovinos y porcinos como resultado de los planes de racionalización de plantas de beneficio animal. Recuperado de:

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

<https://www.invima.gov.co/documents/20143/426809/INFORMACION-PLANTAS-DE-BENEFICIO-DE-BOVINOS-Y-PORCINOS-PRPBA-10052019.pdf/c8a8ef6d-63b6-d347-5919-b4f92a39354a?t=1559843613354>.

La industria cárnica Latinoamericana. (2019). Ganadería y manejo sustentable. La industria cárnica Latinoamericana, 6.

Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia. (2020). Manual del Sistema de Gestión Integral. Bogotá D.C, Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). MinAmbiente. Obtenido de MinAmbiente:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/1935-uso-eficiente-y-ahorro-del-agua>

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Guía para el uso eficiente y ahorro del agua: Una visión colectiva para el uso sostenible y responsable. Bogotá D.C: Dirección de Gestión Integral de Recurso Hídrico.

Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). Ley 373 de 1997.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura - FAO. (2001). Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado. Obtenido de Capítulo 7: <http://www.fao.org/3/x6909s/x6909s00.htm#Contents>

Ortiz Forero W. y Velandia Bernal W. (2017). Propuesta para la captación y uso de agua lluvia en las instalaciones de la universidad católica de Colombia a partir de un modelo físico de recolección de agua. Universidad Católica De Colombia

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD. (2012). Objetivos de desarrollo sostenible. Río de Janeiro: Organización de las Naciones Unidas.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Programa Mundial de la UNESCO de Evaluación de los Recursos Hídricos. (2015). Agua para un mundo sostenible - Datos y cifras (p. 12). Retrieved from http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/images/WWDR2015_Facts_Figures_SPA_web.pdf.

Rodríguez C., Mamani I. y Herrera A. (2019) SMARTWATER para la detección de fugas de agua. XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional de Jujuy, Argentina.

Rojas J., Pico L., Duarte C. y Díaz E. (2013). Aplicación de estrategias educativas del plan de uso eficiente y ahorro de agua para disminuir el consumo de agua en el socorro. Artículo de Innovando en la U. Universidad Libre de Colombia.

TRATAMIENTO DE AGUAS. Sistema de tratamiento primario: tratamiento primario avanzado de gas energy mixing (gem system) [en línea]. Consultado en agosto 4 de 2021. Disponible en: <http://tratamientosdeaguas.com/residuales.html>.

Alcaldía Municipal de Ubalá. (2016). PROGRAMA DE USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA PUEAA (p. 60). Retrieved from: https://ubalacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/ubalacundinamarca/content/files/000001/37_pueauba20172021.pdf

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

16. ANEXOS

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Anexo A. Formato para seguimiento de consumo de agua en Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia

(Formato PDF)

OBJETIVO: Realizar un formato que lleve un control diario a los medidores de agua que se encuentran en la planta de producción de beneficio bovino y porcino; y la planta de producción de beneficio avícola operadas por Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia.

JUSTIFICACIÓN: El monitoreo constante al consumo de agua juega un papel importante para analizar el comportamiento del uso en las instalaciones hidráulicas.

ESTRATEGIA: Se ha definido el control diario en los medidores mediante una planilla que llenarán los operarios de las plantas, esto con el fin de determinar el volumen consumido de agua, así como poder identificar desorientaciones y/o anomalías en cuanto al uso del recurso hídrico en los procesos y actividades que se realizan. Las lecturas diarias quedan consignadas en el formato para control de consumo de agua por áreas.

BENEFICIOS QUE GENERA

- Analizar el comportamiento de los consumos de agua en las instalaciones hidráulicas.
- Conciencia sobre el uso que se da al recurso hídrico en medio de labores.
- Identificación oportuna de variaciones en cuanto a consumo de agua.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Anexo B. Documento digital del Programa de ahorro y uso eficiente del agua de Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia

(Formato PDF)

OBJETIVO: Adoptar estrategias en Lantania aguas que vayan encaminadas al ahorro por parte de los operarios de las plantas de tratamiento con el fin de promover la conservación y uso eficiente del recurso hídrico.

JUSTIFICACIÓN: El proponer un alcance y unas metas para distintos frentes de trabajo puede permitir que los diferentes usuarios del recurso se apropien del mismo y a su vez adopten diversas practicas encaminada al ahorro de este.

ESTRATEGIA: Se han formulado diferentes metas y estrategias de ahorro a las cuales se les hará un seguimiento semanal por medio de reuniones con el área de gestión ambiental, a fin de identificar de manera oportuna posibles desviaciones tanto en actividades productivas como de limpieza, siendo estos dos usuarios, los más representativos en cuanto a uso del recurso.

BENEFICIOS DE GENERA

- Estimular el correcto uso del recurso
- Conciencia sobre el aprovechamiento del recurso hídrico.
- Disminución en consumo

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Anexo C. Periódico digital con propósito de sensibilización y campaña enfocado al uso eficiente del agua

(Formato PowerPoint)

Para potenciar el desarrollo de una cultura ambiental que se base en buenas prácticas enfocadas hacia el uso eficiente y ahorro del recurso hídrico, fue necesario implementar y fomentar nuevos hábitos con respecto al consumo de los recursos naturales, en especial el recurso hídrico mediante el siguiente periódico Digital:



CONNECT
Julio - Agosto 2021
Edición No. 19

AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA

- Ley 373 de 1997
- Importancia del uso y ahorro eficiente del agua
- Tips y recomendaciones de ahorro del agua.
- Ley 997 de 2001
- Importancia del uso y ahorro eficiente de la energía eléctrica
- Tips y recomendaciones de ahorro de la energía eléctrica.

- Simulacro de EFEGE
- Simulacro de POLLO ANDINO
- Visita en Extractora del Sur de Casanare
- Inspección y capacitaciones en SANOFI

- Inspección y formación de Extractora del Sur de Casanare
- Inspección de Calderas
- Actividades realizadas
 - Cumpleaños
- Próximas actividades
- Reconocimiento especial

lantania.
agua

Ley 373 de 1997

Por la cual se establece el programa para el uso eficiente y ahorro del agua

Todo plan ambiental debe incorporar obligatoriamente un programa para el uso eficiente y ahorro del agua. Se entiende por programa para el uso eficiente y ahorro del agua el conjunto de proyectos y acciones que deben elaborar y adoptar las entidades encargadas de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado, riego y drenaje, producción y demás usos del recurso hídrico. (Ley 373 de 1997)

El uso eficiente de agua a nivel mundial se ha convertido en una necesidad crucial para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, considerándolo como un "recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el ambiente", teniendo en cuenta que su gestión debe basarse en un enfoque participativo, involucrando a usuarios, planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles"

PRINCIPIOS	OBJETIVO GENERAL
<ul style="list-style-type: none"> Bien de uso público, responsabilidad de todos Consumo humano prioritario Recurso estratégico para el desarrollo del país Integralidad de la gestión y diversidad regional La cuenca hidrográfica es la unidad de gestión Ahorro y uso eficiente del agua Participación y equidad Información e investigación 	<ul style="list-style-type: none"> Gestión y uso eficiente y eficaz. Articulación con ordenamiento y uso del territorio. Conservación de los recursos que regulan la oferta hídrica. Agua como factor de desarrollo económico y bienestar social. Implementado proceso de participación equitativa e inclusiva.

lantania.
agua

Importancia del uso eficiente y ahorro del agua

- Proteges tu entorno**
 - Los ecosistemas acuáticos de tu zona son el motor del desarrollo económico y social de tu localidad. Y son frágiles, si amas tu tierra, no desperdices el agua.
- Ahorras energía**
 - El agua caliente supone el segundo mayor gasto energético en un hogar. ¿Sabes que hay sistemas de ducha para reducir tu consumo de agua en más de un 50%?
- Optimizas impuestos**
 - Si ahorras aguas, ayudas a reducir los costes de operación del ciclo urbano del agua de tu localidad. Esto traducirá en un ahorro económico que permitirá usar tus impuestos mejor.
- Cambio climático**
 - El ciclo urbano del agua consume mucha energía. Cada gota que ahorras sirve para reducir emisiones de CO2 y, por tanto, para frenar el cambio climático.
- Ahorras dinero**
 - Cada vez que malgastas el agua, estas tirando tu dinero por el desagüe.

lantania.
agua

Tips y recomendaciones de uso eficiente y ahorro de Agua

En los centros de trabajo:

- Cierra el grifo al asearte las manos o lavar utensilios
- Adquiere equipos de alta presión de agua que permitan una limpieza efectiva y ahorro de líquido.
- Impide la contaminación de ríos o cuerpos superficiales evitando almacenar sustancias tóxicas que puedan ser lavadas o infiltradas por la lluvia.
- Instala sistemas para reutilizar el agua en todos tus procesos
- Monitorea periódicamente los medidores de agua
- Revisa las instalaciones periódicamente para evitar fugas de agua y en caso de que lo haya, reporta para repararlo inmediatamente
- Evita lavar el piso con manguera, ya que las mangueras a presión consumen más agua. Utiliza baldes.

NOTA: En Lantania Aguas se realiza un seguimiento mediante el Programa de ahorro y uso eficiente del agua con el código P-LAC-019 promoviendo el consumo responsable del agua durante el desarrollo de las actividades tanto en la oficina principal como en cada uno de sus centros de trabajo, obras y proyectos.

lantania.
agua

Tips y recomendaciones de uso eficiente y ahorro de Agua

En el hogar:

- Cierra el grifo al asearte o lavar utensilios
- Reduce el agua de la cisterna del inodoro colocando una o dos botellas llenas de agua en la cisterna del retrete.
- Reduce, reutiliza y recicla para impedir que los océanos se llenen de plástico.
- No compres agua embotellada si no es necesario. Se invierten hasta 5 litros de agua en la elaboración de cada botella
- Recoge el agua mientras esperas a que se caliente y lava el auto con una cubeta y esponja, no con manguera
- Revisa las instalaciones para evitar fugas de agua
- No contamines el agua y aprovecha el agua lluvia para regar
- Utiliza la lavadora cuando esté en su máxima capacidad para ahorrar agua y energía

lantania.
agua

RETOS ESPECÍFICOS PARA LANTANIA AGUAS

- Reporte de equipos y/o tuberías que se encuentren en mal estado
- Reporte de fugas de agua
- Cerrar llaves que no se estén utilizando.

CONTRIBUYE AL CUIDADO DE NUESTRO PLANETA UNETE A LA CAMPAÑA DE AHORRO DE AGUA

lantania.
agua

Nota. Autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Anexo D. Video informativo de la creación del programa de ahorro y uso eficiente del agua a todos los funcionarios de la empresa

(Link del vídeo: <https://youtu.be/ULyDofKWN3s>)

OBJETIVO: Realizar la socialización del programa de ahorro y uso eficiente de agua entre el personal de Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia.

JUSTIFICACIÓN: Teniendo en cuenta la importancia del agua en las actividades de la organización, se hace necesario realizar un acercamiento didáctico con el personal respecto a lo que se piensa implementar de ahora en adelante, a fin de generar conciencia en cuanto al uso del recurso.

ESTRATEGIA: La divulgación del programa de ahorro y uso eficiente de agua se encuentra compuesta de diferentes retos (actividades) por medio de los cuales se busca que el personal de la organización se concientice sobre la importancia del recurso, y a su vez, se apropie y cuide de él.

Los temas que aborda el vídeo son: Objetivos, metas, seguimientos de consumo, Actividades de ahorro como: reporte de fugas, malas prácticas, reporte de equipos en mal estado; adopción de indicadores, monitoreo y seguimiento.

BENEFICIOS DE GENERA

- Fomento cultura de ahorro de agua en el personal.
- Conocimiento de la implementación del programa.
- Identificación oportuna de situaciones y/o prácticas que comprometan el recurso.

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Anexo E. Socialización del programa de ahorro y uso eficiente del agua.

(Formato PowerPoint)

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

ANEXO F. RECURSOS

Los recursos humanos y físicos enlistados a continuación, fueron suministrados por la empresa LANTANIA AGUAS SLU SUCURSAL COLOMBIA y la Universidad ECCI, bajo el acuerdo de ejecución de la Pasantía, sin incurrir en costos adicionales.

- **Recursos humanos:**

Tabla 6. Descripción detallada del personal requerido

No.	NOMBRE	CARGO	PROFESIÓN	APORTE AL PROYECTO	DEDICACIÓN
1	Director del Sistema de Gestión ambiental	Consultor	Ingeniero Industrial/ Especialista	Aprobación y corrección	120 horas
	Jefe inmediato	Director de Operaciones y mantenimiento	Ingeniero Químico/Magister	Aprobación y corrección	120 horas
2	Tutor	Docente de la universidad ECCI	Ingeniero de recursos hídricos y gestión ambiental	Aprobación y corrección	120 horas
3	Operario PTA 1	Supervisor de Operaciones PTA 1	Técnico en Operación	Aprobación y corrección	120 horas
4	Operario PTA 2	Supervisor de Operaciones PTA 2	Técnico en Operación	Aprobación y corrección	120 horas

Nota. Autor 2021

- **Recursos físicos:**

Tabla 7. Descripción de equipos requeridos

No.	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	APORTE	TIEMPO UTILIZADO
1	Portátil	Levantamiento y documentación de la información	5 días por semana
2	Cámara fotográfica	Registro fotográfico	3 veces al mes
3	Grabador de voz	Expediente de la información	3 veces al mes
4	Teléfono celular	Comunicación interna con la empresa y con el consultor	5 días por semana

Nota. Autor 2021

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS				Código: IN-IN-001 Versión:01			
	Proceso: Investigación		Fecha de emisión: 22-Nov-2009		Fecha de versión: 22-Nov-2009			

ANEXO G. CRONOGRAMA

Se establece en el siguiente cronograma, el proceso de la formulación del programa de ahorro y uso eficiente del agua, donde se planteó los requerimientos faltantes de la empresa en la documentación del programa del sistema de gestión ambiental, frente a la normatividad vigente, como también las necesidades para lograr la certificación de la ISO 14001:2015, donde el tiempo estimado fue de 5 meses:

Tabla 8. Cronograma de actividades

ACTIVIDAD	SUBACTIVIDAD	PRODUCTO	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				Mes 5					
			1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Acompañamiento en el proceso de documentación del Sistema de Gestión Ambiental -SGA ISO 14001 de 2015: Elaboración del programa de ahorro y uso eficiente de agua para la empresa Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia.	Realizar una revisión bibliográfica de informes de pasantías enfocadas en el programa de ahorro y uso eficiente del agua.	Resumen analítico de los artículos, organizar información y compilación de la bibliografía.																						
	Determinar y delimitar el área en donde se realizará la investigación.	Generación de salida gráfica con las coordenadas de los puntos donde se realizará la investigación con sus respectivas coordenadas.																						
	Visita en los centros de trabajo de la empresa	Elaboración de un informe que identifique un diagnóstico general de los procesos realizados dentro de las plantas tratamiento de agua.																						
	Identificación de áreas con mayor nivel de inconvenientes y fallas relacionadas al recurso	Elaboración de un diagrama de procesos que especifique las principales actividades que demandan consumo de agua dentro de los procesos de las plantas de tratamiento.																						

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Anexo H. MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES

(Ver Formato Excel)

OBJETIVO: Revisar la valoración de los diferentes aspectos e impactos ambientales de las actividades y servicios aplicados por Lantania Aguas SLU Sucursal Colombia para determinar los controles y las medidas necesarias requeridas para minimizar y prevenir las afectaciones que se generan en el recurso hídrico.

JUSTIFICACIÓN: La matriz de aspectos e impactos ambientales elaborada por la organización ayuda a identificar los impactos que genera la operación de plantas de tratamiento de agua sobre el ambiente y propone las acciones requeridas para su atención y manejo. Así como el suministro de la información requerida por la autoridad ambiental para otorgar la licencia ambiental y otros permisos.

ESTRATEGIA: Mediante una revisión detallada de la matriz de aspectos e impactos ambientales se pretende conocer la valoración y priorización de impactos ambientales que implica el consumo progresivo de agua, permitiendo así la posibilidad de formular medidas preventivas y correctivas a través del Programa de Ahorro y Uso Eficiente del Agua.

BENEFICIOS QUE GENERA:

- Formulación de los programas ambientales
- Proporciona flexibilidad para estudiar los efectos ambientales de una acción
- Es un apoyo en la toma de decisiones

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

ANEXO I. ACTA DE REUNIÓN con código A-LAC-001

(Formato PDF)

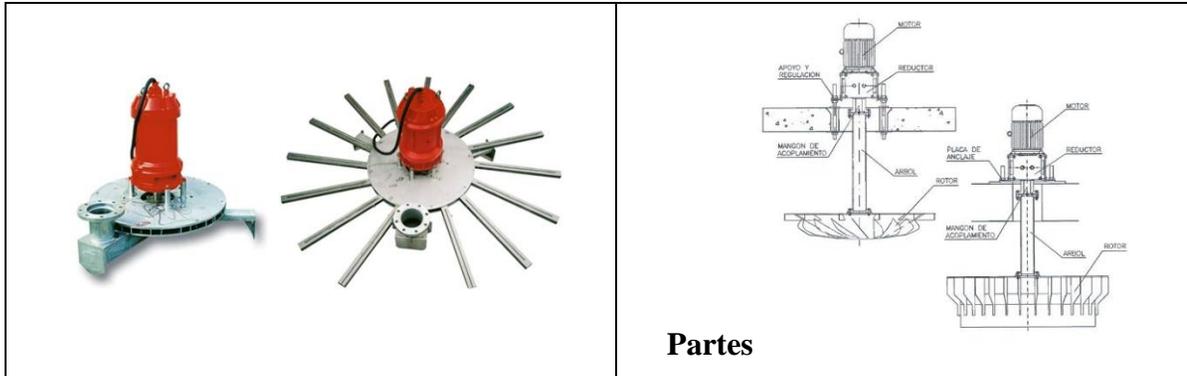
ANEXO J. ACTA DE DIVULGACIÓN con código A-LAC-002

(Formato PDF)

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

ANEXO K. FICHAS TÉCNICAS DE DISPOSITIVOS DE BAJO CONSUMO

Ficha técnica del Aireador



Partes

FICHA TECNICA	
CODIGO EQUIPO	
NOMBRE DEL EQUIPO	AIREADOR
DESCRIPCION	EQUIPO PARA SUMISTRO DE OXIGENO AL TANQUE DE AIREACIÓN PARA ACTIVIDAD DE BIOMASA
FABRICANTE	PAYAN Y CIA LTDA. TEL: 4435824/25-Cali(v)
MARCA	
MODELO	
FICHA TECNICA Y COMPONENTES	POTENCIA: 5,5 Hp-60Hz-Reductor con salida de 94 RPM. Motor marca SIEMENS, 460 V, 3 fases. Instalador: Isan Ingeniería Ltda. Documentos Técnicos en la Oficina de Planta Físicas
PROVEEDOR	Isan Ingenierías/Talleres Payan & Cia Ltda.
CAPACIDAD	
UBICACIÓN	Tanque de Aireación
INCIDENCIA EN OPERACIONES	Suministro de Oxigeno para Degradación de la Biomasa
REPUESTOS CRITICOS	Rodamientos del reductor ref. 721213, SKF X 2 Rodamiento cónico del rodillo ref. 32011XA, SKF Rodamientos del eje ref. 32011XQ y 7212 B Retenes 70,80,10 eje parte inferior(Rodamientos y Cadenas, TEL:8842342) Elemento de caucho eductor ASSI, ref.5195-2(Ingeniería Mecánica Ltda. TEL: 8816890-8836612) Acople araña ref. L-225.
EMPRESAS DE REPARACION	Talleres Payan & Cia Ltda. Tel.: 4435824-Cali(V)
EQUIPOS ALTERNATIVOS	No Existe. Recirculación con bomba de lodos.
POSIBLES PROBLEMAS	Falla del eje del rotor Desgaste de Rodamientos
PERSONAL A CARGO DEL PLAN	Mecánico, Hidráulico y Electricista UAO
OBSERVACIONES	

Fuente: Manual de Sistemas de tratamiento Universidad autónoma de occidente (2019)

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

Ficha técnica de la Hidro lavadora

DESCRIPCIÓN FÍSICA:	Esta construido en pasta para que sea mas liviana, el caudal manejado por este equipo es de 8.01 litros por minuto, su presión de trabajo es de 20-170 bares, su peso es de 26,5 kg, trabaja con 220 voltios.		
MODELO	HD 658	FECHA DE COMPRA	
MARCA	KARCHER		
SERIAL	045672		
COD DE INVENTARIO			
ESPECIFICACIONES TECNICAS			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fabricado en pasta. ➤ El caudal utilizado es de 8.01 litros por minutos. ➤ Trabaja con una presión de 20-170 bares. ➤ Tiene un peso de 26,5 kg. ➤ Trabaja con 220 voltios. 			
PARTES			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Palanca para permitir paso de agua. 2. Cacha de agarre. 3. Manguera de salida de agua. 4. Carcasa de protección superior. 5. Medidor de detergente. 6. Pistola para esparcir agua 7. Perilla de encendido ó apagado. 8. Carcasa de protección para el tanque. 9. Ruedas para desplazar la hidrolavadora. 10. Indicador de máximo y mínimo de estado en que debe estar el agua para trabajar 11. Boquilla para la manguera de expulsión de agua. 12. Boquilla para la manguera de entrada de agua. 13. Pie de estacionamiento de la hidrolavadora. 14. Tapón para desocupar el tanque de agua. 			

Fuente: Slideshare (2019)

	PRESENTACIÓN DE INFORME FINAL DE PASANTÍAS		Código: IN-IN-001 Versión:01
	Proceso: Investigación	Fecha de emisión: 22-Nov-2009	Fecha de versión: 22-Nov-2009

ANEXO L. FICHA DE CARACTERIZACIÓN DE INDICADORES

(Ver formato Excel)

OBJETIVO: Utilizar los indicadores como herramienta de monitoreo al consumo en las actividades desarrollada por los operarios dentro de las plantas de tratamiento de agua, con la finalidad de evaluar el comportamiento y cumplimiento guiado con la ficha de caracterización de indicadores, de este modo ayuda a identificar fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora.

JUSTIFICACIÓN: Ejercer control sobre los recursos naturales que se utilizan en las actividades productivas, permite identificar en que aspectos se realizan las cosas de manera correctas y en cuales hay que mejorar, y de igual manera, cuantificar avances en cuanto a metas generales propuestas por el programa dentro de los indicadores.

ESTRATEGIA: Por medio del seguimiento de los indicadores del programa de ahorro y uso eficiente del agua se logra medir el rendimiento de las acciones para alcanzar los objetivos que una organización se ha fijado a corto, medio y largo plazo.

BENEFICIOS:

- Seguimiento continuo a comportamiento de consumo de agua en actividades laborales
- Detectan y prevén desviaciones en el cumplimiento de las metas del programa
- Ayuda a tomar decisiones acertadas y oportunas
- Muestra resultados cuantitativos y fidedignos