

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 59

21.1.

FECHA	jueves, 24 de junio de 2022
--------------	-----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Sede Fusagasugá
TIPO DE DOCUMENTO	Tesis
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Tecnología en Cartografía

El Autor(Es):


APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Robayo Torres	Jhon Sebastian	1003520140

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Guerrero Ruiz	Jorge Enrique

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 59

TÍTULO DEL DOCUMENTO

Zona de influencia de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de Fusagasugá Cundinamarca

SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	


AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
09/06/2022	54

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1. Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Wastewater treatmeant plant
2. Cartografía	cartography
3. Georreferenciación	Georeferencing
4. Contaminación hídrica	Water pollution
5. Contaminación ambiental	Environmental pollution
6. Descontaminación hídrica	Water descontamination

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (08 de NOV de 2007). *Contaminación del agua por petróleo*. Obtenido de

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 59

<https://agua.org.mx>: <https://agua.org.mx/biblioteca/contaminacion-del-agua-por-petroleo/>

.superservicios. (2022). Obtenido de superservicios.gov.co/: <https://www.superservicios.gov.co/>

© 2018 PTAR SALITRE. (2021). *PTAR SALITRE FASE II*. Obtenido de ptarsalitre.com.co: <https://ptarsalitre.com.co/#avance>


© Copyright - Ingeoexpert. (2019). *¿Qué es la cartografía? Características y evolución*. Obtenido de ingeoexpert.com: <https://ingeoexpert.com/2019/01/25/que-es-la-cartografia-caracteristicas-y-evolucion/>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (Octubre de 2014). *¿Debo comer los peces que yo pesco?* Obtenido de <https://www.epa.gov>: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/spanish_updated_fishbrochurespanish.pdf

Ballesteros, B. (2019). *Academia*. Obtenido de Qué es PTAR: https://www.academia.edu/23737422/Qu%C3%A9_es_PTAR?auto=download

CAR. (2019). *CAR*. Obtenido de PTAR Salitre: https://www.car.gov.co/rio_bogota/vercontenido/9#:~:text=Una%20Planta%20de%20Tratamiento%20de,por%20una%20comunidad%20o%20industrial.

Copyright © 1996-2021 Garmin Ltd. or its subsidiaries. (2021). *GPSMAP® 64s*. Obtenido de <https://www.garmin.com>: <https://www.garmin.com/es-CL/p/140022#features>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 59

Copyright 2013 © Geotrilho.pt. (2013). <http://www.geotrilho.pt/>. Obtenido de CARTOGRAFÍA & FOTOGRAMETRÍA.

cra. (2022). Obtenido de cra.gov.co: <https://www.cra.gov.co/>

Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. E.S.P. (04 de MAYO de 2020). *¿Que es una PTAR?* Obtenido de [https://www.epccajica.gov.co:](https://www.epccajica.gov.co/) <https://www.epccajica.gov.co/que-es-una-ptar/>

Emserfusa E.S.P. (2014). *Historia*. Obtenido de emserfusa.com.co: <https://www.emserfusa.com.co/publicaciones/56/historia/>


encolombia. (2020). *¿Por Qué es Tan Grave la Deforestación para el Medio Ambiente?* Obtenido de <https://encolombia.com:> <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/deforestacion/>

Esri. (2021). *Plataforma ArcGIS*. Obtenido de <https://www.sigsa.info:> <https://www.sigsa.info/productos/esri/plataforma-arccgis>

fundacion Wiese. (2021). *¿Qué es la sostenibilidad ambiental y cómo impacta en nuestras vidas?* Obtenido de fundacionwiese.org: <https://www.fundacionwiese.org/blog/es/que-es-la-sostenibilidad-ambiental-y-como-impacta-en-nuestras-vidas/>

GC Tratamiento. (2019). *¿QUÉ ES UNA PTAR Y CUÁL ES SU IMPORTANCIA?* Obtenido de <https://gctratamiento.mx:> <https://gctratamiento.mx/que-es-una-ptar/>

Global Mediterránea y Global Geomática. (S.F). *Fotogrametría: Qué es, ventajas y metodología*. Obtenido de www.globalmediterranea.es: <https://www.globalmediterranea.es/fotogrametria-que-es/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 59

Gobernación del Huila. (11 de NOV de 2021). *PTAR en el Huila, un respiro para el Río Magdalena*. Obtenido de <https://www.huila.gov.co:https://www.huila.gov.co/publicaciones/11375/ptar-en-el-huila-un-respiro-para-el-rio-magdalena/>

Grupo Banco Mundial. (2020). *Tres soluciones para una mejor gestión de las aguas residuales en Guayaquil, Ecuador*. Obtenido de [blogs.worldbank.org:](https://blogs.worldbank.org:blogs.worldbank.org)

<https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/tres-soluciones-para-una-mejor-gestion-de-las-aguas-residuales-en-guayaquil-ecuador>


Grupo ECOTicias S.L. (s.f.). *¿Qué es la sostenibilidad ambiental?* Obtenido de [https://www.ecoticias.com:](https://www.ecoticias.com:https://www.ecoticias.com/sostenibilidad/132018/sostenibilidad-ambiental)

iAgua. (S.F). Obtenido de [www.iagua.es:](https://www.iagua.es:www.iagua.es)
<https://www.iagua.es/respuestas/que-es-contaminacion-agua>

Iberdrola, S.A. (S.F). *La contaminación del agua: cómo no poner en peligro nuestra fuente de vida*. Obtenido de [www.iberdrola.com:](https://www.iberdrola.com:www.iberdrola.com)
<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contaminacion-del-agua>

Ingeoexpert. (2019). *¿Qué es la cartografía? Características y evolución*. Obtenido de [ingeoexpert.com:](https://www.ingeoexpert.com:ingeoexpert.com)
<https://ingeoexpert.com/2019/01/25/que-es-la-cartografia-caracteristicas-y-evolucion/>

iucn. (s.f.). *cuena_hidrografica*. Obtenido de [www.iucn.org:](https://www.iucn.org:www.iucn.org)
https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/cuena_hidrografica.pdf

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 59

La fundación del Agua. (2018). *Descontaminación del agua: cómo convertirla en un recurso aprovechable*. Obtenido de www.fundacionaquae.org:

<https://www.fundacionaquae.org/descontaminacion-del-agua/>

minambiente. (1993). *LEY 99 DE 1993*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/>:

https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/6c-ley_0099_1993.pdf

Minambiente. (2019). *Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/>:

<https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-pomca/>


minambiente. (2021). <https://www.minambiente.gov.co/>. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/>:

<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/calidad/vertimientos-y-reuso-de-aguas-residuales>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de enero de 2022). Obtenido de [minambiente.gov.co](https://www.minambiente.gov.co/): <https://www.minambiente.gov.co/>

Naciones Unidas. (2020). *¿Qué es el cambio climático?* Obtenido de <https://www.un.org>: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

Oceana in Europe gratefully acknowledges EU funding support. (2020). *Contaminación por la Industria Naval*. Obtenido de

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 59

<https://europe.oceana.org/>
<https://europe.oceana.org/es/contaminacion-por-la-industria-naval-0>
 Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Agua y Saneamiento*.
 Obtenido de <https://www.paho.org/>
<https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>

PATIÑO, N. F. (2015). *LA CARTOGRAFÍA SOCIAL COMO HERRAMIENTA DE ARTICULACIÓN ENTRE LA*. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/413/1/LA%20CARTOGRAF%C3%8DA%20SOCIAL%20COMO%20HERRAMIENTA%20DE%20ARTICULACION%20ENTRE%20LA%20PLANECI%C3%93N%20TERRITORIAL%20Y%20LA%20GESTI%C3%93.pdf>

PLANETA AZUL. (2021). *¿Sabía que Colombia es uno de los 10 países con mayores reservas de agua dulce del mundo?* Obtenido de comunidadplanetaazul.com/
<https://comunidadplanetaazul.com/sabia-que-colombia-es-uno-de-los-10-paises-con-mayores-reservas-de-agua-dulce-del-mundo/>

Sanchez, M. I. (2013). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Obtenido de [tratamientodeaguasresidualessanchez:](http://tratamientodeaguasresidualessanchez.blogspot.com)
<http://tratamientodeaguasresidualessanchez.blogspot.com>

semana. (2019). *Urgen plantas de tratamiento en la cuenca alta del río Bogotá*. Obtenido de www.semana.com/
<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/urgem-plantas-de-tratamiento-en-la-cuenca-alta-del-rio-bogota/43629/>

SPENA GROUP. (2016). *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR*. Obtenido de <https://spenagroup.com/>
<https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales->



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
	PAGINA: 8 de 59

ptar/#:~:text=Una%20Planta%20de%20Tratamiento%20de%20Aguas%20Residuales%20%E2%80%93%20PTAR%20realiza%20la,en cuentan%20en%20las%20aguas%20residuales.

UNESCO. (2015). *Abordar la escasez y la calidad del agua*. Obtenido de <https://es.unesco.org>: <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/escasez-calidad>


UNICEF. (2022). *Día Mundial del Agua: 1.000 niños mueren al día por su falta*. Obtenido de <https://www.unicef.es>: <https://www.unicef.es/noticia/dia-mundial-del-agua-1000-ninos-mueren-cada-dia-por-falta-de-agua-potable>

Universidad de los Andes. (2011). *La Constitución del 91 y sus garantías*. Obtenido de <https://congresovisible.uniandes.edu.co/>: <https://congresovisible.uniandes.edu.co/agora/post/la-constitucion-del-91-y-sus-garantias-ambientales/1657/>

Universidad de Sevilla. (2019). *REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA*. Obtenido de <http://www.geografia.us.es>: http://www.geografia.us.es/web/contenidos/becarios/materiales/archivos/representacion_cartografica.pdf

VAZQUEZ, E. J. (21 de Agosto de 2017). *CONTAMINACIÓN DEL AGUA: QUÉ ES, CAUSAS, CONSECUENCIAS Y SOLUCIONES*. Obtenido de <https://ecosiglos.com>: <https://ecosiglos.com/contaminacion-del-agua-causas-consecuencias-y-soluciones/>

Yesman, S. (2015). *La Primera Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Colombia ENSAYO*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/287404470/La-Primera-Planta-de-Tratamiento-de-Aguas-Residuales-en-Colombia-ENSAYO>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 9 de 59

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

Colombia es reconocida como el tercer país con mayores recursos hídricos, el contar con ellos ha provocado un crecimiento exponencial del uso irracional de los mismos en las diferentes actividades que el ser humano desarrolla, tales como la minería, procesos industriales, agrícolas. Por esta misma razón Colombia ha comenzado una ardua lucha para poder disminuir la deforestación y la contaminación ambiental, por lo que las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)¹ se convierten en una forma de mitigar los riesgos de la contaminación ambiental, así como una de las maneras que las autoridades nacionales, departamentales y municipales han encontrado para mitigar los riesgos que las diferentes actividades que producen desechos. Para el caso del presente estudio, el municipio de Fusagasugá que se encuentran en la provincia del Sumapaz departamento de Cundinamarca que cuenta con causas hídricas importantes del departamento, así mismo cuentan con la mayor población de la provincia ya que Fusagasugá es el municipio con mayor población de la provincia del Sumapaz. El municipio cuenta con PTAR ya en funcionamiento, sin embargo, no se conocía el área de influencia de las mismas, por lo que el estudio realizado cuenta con las salidas graficas a una escala de 1:15000 a 1:50000 respectivamente, que corresponden a la ubicación de la PTAR del municipio y su zona de influencia.

ABSTRACT

Colombia is recognized as the third country with the largest water resources, having them has caused an exponential growth of the irrational use of them in the different activities that the human being develops, such as mining, industrial processes, agriculture. For this same reason, Colombia has begun an arduous fight to reduce deforestation and environmental pollution, so that wastewater treatment plants (WWTP) become a way to mitigate the risks of environmental pollution, as well as a of the ways that the national, departmental and municipal authorities have found to mitigate the risks that the different activities that produce waste. In the case of this study, the municipality of Fusagasugá, which is located in the province of Sumapaz, department of Cundinamarca, which has important water sources in the department, also has the largest population in the province, since Fusagasugá is the municipality with the largest population. of the province of Sumapaz. The municipality has a WWTP already in operation, however, their area of influence was not known, so the study carried out has graphic outputs at a scale of 1:15,000 to 1:50,000 respectively, which correspond to the location of the municipality's WWTP and its area of influence.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN


¹ PTAR=instalaciones el cual su función principal es el de descontaminar lo mas posible las aguas afectadas por el vertimiento de aguas negras producías por diferentes actividades

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 10 de 59


Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 11 de 59

derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _X_.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 12 de 59

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 13 de 59



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.


La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Cartografía de la zona de influencia de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de Fusagasugá Cundinamarca.pdf	Texto

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Robayo Torres Jhon Sebastian	

21.1-51-20.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 14 de 59


CARTOGRAFIA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGA CUNDINAMARCA

**AUTOR:
JHON SEBASTIAN ROBAYO TORRES**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA
FUSAGASUGÁ
2022**

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 15 de 59

CARTOGRAFIA DE LA ZONA DE INFLUENCIA DE LA PLANTA DE TRTAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL MUNICIPIO DE FUSAGASUGA CUNDINAMARCA

**AUTOR:
JHON SEBASTIAN ROBAYO TORRES**

Proyecto de Grado Presentado como Requisito para Optar el Título DE “Tecnólogo en Cartografía”

**DIRECTOR DEL PROYECTO:
JORGE ENRIQUE GUERRERO RUIZ**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
TECNOLOGÍA EN CARTOGRAFÍA
FUSAGASUGÁ**

2022

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 16 de 59

Nota de Aceptación

Nombre del Docente


Director de proyecto

Jurados

Fusagasugá, febrero del 2022


Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 17 de 59


Dedicatoria

Este proyecto está dedicado a todas aquellas personas que me han encaminado y apoyado en estos últimos años a no desfallecer y a cumplir mis objetivos, y a su vez me han dado motivación para realizar este proyecto que me permitirá obtener el título de Tecnólogo en Cartografía.


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 18 de 59

CONTENIDO

RESUMEN	21
ABSTRACT	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	24
2. JUSTIFICACIÓN	25
3. OBJETIVOS	26
3.1. OBJETIVO GENERAL	26
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
4. MARCO DE REFERENCIA	27
4.1. MARCO CONCEPTUAL	27
4.1.1. Cartografía	27
4.1.1.1. Mapa Cartográfico	28
4.1.1.2. Cartografía Digital y sus funciones	28
4.1.1.3. Errores que se cometen en la cartografía que limitan la calidad de los mapas	28
4.1.2. Fotogrametría	28
4.1.3. Cuenca hidrográfica	29
4.1.4. Contaminación hídrica	31
4.1.5. Descontaminación hídrica	34
4.1.6. Sostenibilidad ambiental	36
4.1.7. Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	37
4.2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO	38
5. MARCO METODOLÓGICO	41
5.1. UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO	43
5.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
5.2.1. Software	45


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 19 de 59

5.2.2. Institucionales	45
6. RESULTADOS	47
6.1. PTAR Fusagasugá	47
Fuente: El autor	51
7. CONCLUSIONES	52
8. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS	53

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 20 de 59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Definición de la cuenca hidrográfica.	30
Ilustración 2. Contaminación hídrica	31
Ilustración 3. Consecuencias de la contaminación Hídrica	34
Ilustración 4. PTAR Salitre Bogotá.....	35
Ilustración 5. Lo que busca la sostenibilidad ambiental	36
Ilustración 6. PTAR salitre de Bogotá	37
Ilustración 7. Fases metodológicas de la investigación.....	42
Ilustración 8. Mapa de Fusagasugá	43
Ilustración 9. PTAR de Fusagasugá tanque perforador	44
Ilustración 10. Garmin GPS Map 64s.....	45
Ilustración 11. Instalaciones de la PTAR de Fusagasugá	47
Ilustración 12. PTAR de Fusagasugá.....	48
Ilustración 13. PTAR del municipio de Fusagasugá.....	48
Ilustración 14. Instalaciones de la PTAR de Fusagasugá	49
Ilustración 15. PTAR de Fusagasugá.....	49
Ilustración 16. Ubicación de la PTAR del municipio de Fusagasugá	50
Ilustración 17. Zona de influencia (urbana y Rural) de la PTAR del municipio de Fusagasugá	51

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 21 de 59

RESUMEN

Colombia es reconocida como el tercer país con mayores recursos hídricos, a diferencia de otros países de la región, sin embargo, el contar con ellos ha provocado un crecimiento exponencial del uso irracional de los mismos en las diferentes actividades que el ser humano desarrolla, tales como la minería, procesos industriales, agrícolas, entre otras, que por los diferentes procesos de expansión económica, que estas actividades desarrollan, repercuten en un bajo o casi nulo seguimiento al proceso del control adecuado de los residuos o materiales que afectan el medio ambiente.

Por esta misma razón Colombia ha comenzado una ardua lucha para poder disminuir la deforestación y la contaminación ambiental, por lo que las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)² se convierten en una forma de mitigar los riesgos de la contaminación ambiental, así como una de las maneras que las autoridades nacionales, departamentales y municipales han encontrado para mitigar los riesgos que las diferentes actividades económicas producen en cuanto a los desechos de los procesos productivos que desarrollan. Por lo tanto, es de reconocer que, si la ardua lucha por parte de los estamentos gubernamentales colombianos ha comenzado, no todo el territorio nacional cuenta con PTAR para disminuir la concentración de partículas, desechos, entre otros que afectan el medio ambiente, principalmente porque no se les da el valor propio en los Planes o Esquemas de Ordenamiento Territorial, por lo que los recursos no son direccionados a su desarrollo.

Para el caso del presente estudio, el municipio de Fusagasugá que se encuentran en la provincia del Sumapaz departamento de Cundinamarca que cuenta con causes hídricos importantes del departamento, así mismo cuentan con la mayor población de la provincia ya que Fusagasugá es el municipio con mayor población de la provincia del Sumapaz. El municipio cuenta con PTAR ya en funcionamiento, sin embargo, no se conocía el área de influencia de las mismas, por lo que el estudio realizado cuenta con las salidas gráficas a una escala de 1:15000 a 1:50000 respectivamente, que corresponden a la ubicación de la PTAR del municipio y su zona de influencia.

Palabras clave: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, Infraestructura, Cartografía,

Georreferenciación, contaminación hídrica, contaminación ambiental, descontaminación hídrica.


² PTAR=instalaciones el cual su función principal es el de descontaminar lo mas posible las aguas afectadas por el vertimiento de aguas negras producidas por diferentes actividades

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 22 de 59


ABSTRACT

Colombia is recognized as the third country with the largest water resources, unlike other countries in the region, however, having them has caused an exponential growth in the irrational use of them in the different activities that the human being develops, such as such as mining, industrial processes, agriculture, among others, that due to the different processes of economic expansion that these activities develop, result in a low or almost zero follow-up of the process of adequate control of waste or materials that affect the environment.

For this same reason, Colombia has begun an arduous fight to reduce deforestation and environmental pollution, so that wastewater treatment plants (WWTP) become a way to mitigate the risks of environmental pollution, as well as a of the ways that the national, departmental and municipal authorities have found to mitigate the risks that the different economic activities produce in terms of waste from the productive processes that they develop. Therefore, it is to be recognized that, if the arduous struggle on the part of the Colombian governmental bodies has begun, not all the national territory has WWTPs to reduce the concentration of particles, waste, among others that affect the environment, mainly because they are not given their own value in the Land Use Plans or Schemes, so the resources are not directed to their development.

In the case of this study, the municipality of Fusagasugá, which is located in the province of Sumapaz, department of Cundinamarca, which has important water sources in the department, also has the largest population in the province, since Fusagasugá is the municipality with the largest population. of the province of Sumapaz. The municipality has a WWTP already in operation, however, the area of influence of the same was not known, so the study carried out has the graphic outputs at a scale of 1:5000 to 1:50000 respectively, which correspond to the location of the WWTPs of these municipalities and their areas of influence, which are entirely urban areas.


Keywords: Wastewater Treatment Plant, Infrastructure, Cartography, Georeferencing, water pollution, environmental pollution, water decontamination.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 23 de 59

INTRODUCCIÓN

La potabilidad hídrica de diferentes causas de agua se han visto afectadas por diferentes actividades humanas, por esta razón los gobiernos nacional, departamental y municipal con apoyo de las Corporaciones Autónomas de cada departamento, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las Secretarías de Ambiente, han comenzado procesos de descontaminación hídrica de los cauces más afectados por las actividades humanas. Además, en Colombia las plantas de tratamiento de aguas residuales han comenzado a tener una importancia en los planes de ordenamiento de diferentes municipios, pero un aspecto desfavorable de estas infraestructuras es la escasa información geográfica. Por lo tanto, el presente estudio, proporciona información geográfica de la ubicación y la zona de influencia de estas, ayudando a que la población del municipio de Fusagasugá tenga un conocimiento básico sobre la existencia de la PTAR, así como para conocer su función, para que a su vez puedan aportar ideas para el buen uso y el mantenimiento de estas importantes infraestructuras. Por consiguiente, para generar la cartografía de la planta de tratamiento de aguas residuales PTAR y la zona de influencia de esta mismas, se realizó tareas de campo como la identificación de las cuencas y subcuencas que son beneficiadas por esta infraestructura, para así observar con más detalle la zona de influencia de la PTAR.

Se logró, a partir de la información adquirida por medio de un GPS, el cual cuenta con una precisión menor o igual a 5 metros, el cual proporcionó datos que fueron tomados en la PTAR del municipio, para así obtener las salidas gráficas. De esta manera se georreferenció la ubicación de las PTAR de Fusagasugá, generando su salida gráfica la cual contiene la planta y su respectiva zona de influencia a una escala de 1:15000 a 1:50000.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 24 de 59

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia “la primera PTAR construida en Colombia fue la de Vitelma en la ciudad de Bogotá en la década de los treinta” (Yesman, 2015). Colombia por ser un país rico en recursos hídricos ha tenido en lento desarrollo en la descontaminación de este preciado recurso.

Actualmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con apoyo de las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR de cada departamento y de las Secretarías Ambientales de cada municipio han comenzado un proceso de descontaminación ambiental a nivel nacional, ya que Colombia por ser uno de los países más biodiverso y con una de las mayores reservas hídricas del planeta, a nivel internacional se ha comenzado los recurso naturales con los que cuenta hoy en día. Sin embargo, a pesar de que “Colombia con 2.132 km³ de agua está entre los países con mayores recursos hídricos (PLANETA AZUL, 2021)”, ha buscado fortalecer el desarrollo en estas infraestructuras, aunque su proceso es lento, hace parte de la gestión, como metas establecidas en algunos de los planes de Desarrollo territoriales. Por esta razón, las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)³ han comenzado un arduo y largo proceso de construir varias PTAR en zonas donde la contaminación es más presente en el territorio nacional.


Las PTAR cumplen una misión fundamental en el proceso de limpieza “de las aguas residuales, con material disuelto y en suspensión usadas por una comunidad o industria” (CAR, 2018.), y a pesar de que su función es importante para la recuperación de cursos de agua, existe una falta de información geográfica relacionada con su ubicación y zona de influencia de la PTAR de Fusagasugá por parte de las entidades gubernamentales encargadas de su manejo y mantenimiento de esta instalación.

Hoy en día las CAR, han empezado la construcción de plantas en municipios con una amplia cobertura hídrica, ya que estos pueden inferir en la contaminación de los causes hídricos más importantes del país.

Actualmente la disponibilidad de información geográfica relacionada con las PTAR en Colombia es escasa, este problema se radica en la falta información y organización entre las entidades encargadas de su manejo y de control, por lo que es importante encontrar si hay una unión entre las entidades gubernamentales para la toma y organización de información.

¿Actualmente Colombia cuenta con muy pocos programas para mitigar la contaminación ambiental? Y a su vez ¿las corporaciones autónomas de cada departamento cuentan con la cartografía básica de las PTAR?

³ CAR: corporaciones autónomas regionales las cuales son entidades gubernamentales las cuales son las encargadas del manejo, control y defensa del medio ambiente en cada departamento del país.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 25 de 59


2. JUSTIFICACIÓN

Las PTAR son infraestructuras que proporcionan una mejora en la calidad de vida de las personas que viven y consumen el agua que proviene de los principales cauces. Sin embargo, es importante tener en cuenta que, a pesar de que la naturaleza tiene unas propiedades únicas para realizar una limpieza de contaminantes y desechos que contine el agua, es necesario que las PTAR actúen sobre lo que el hombre realiza en la cotidianidad, donde indica que:

“el agua al ser usada por el hombre, muchas veces se convierte en agua de desecho y drenaje. Las substancias que se pueden encontrar son desechos humanos, restos de comida, aceites, jabones y químicos. En los hogares, también se incluye agua usada en los fregaderos de cocina, en las regaderas, tinas de baño, lavadoras de ropa y lavadoras de loza.” (Sánchez, 2013)

Lo anterior indica la necesidad de las PTAR para el tratamiento de los residuos, sin embargo, en el lugar de estudio, se puede comprobar que las autoridades no mantienen ninguna información cartográfica básica de estas instalaciones por esta razón se contempló realizar este trabajo.

Lo siguiente, es conocer donde se encuentran ubicadas, cuál es su área de influencia, que comunidades serán beneficiadas, entre otros, y para ello, a partir de la generación de una cartografía que indique su ubicación, así como el principal cauce que la PTAR de Fusagasugá toma para su respectiva descontaminación.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 26 de 59


3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

- Elaborar la cartografía de las Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y sus zona de influencia del municipio de Fusagasugá en Cundinamarca a una escala numérica de 1:15000 a 1:50000

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las cuencas hídricas en las que se encuentran las PTAR y su zona de influencia para el proceso de saneamiento.
- Analizar la información recolectada para el planteamiento de la salida grafica.
- Realizar la digitalización de la zona de influencia de la PTAR, a partir de la georreferenciación en ArcGIS.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 27 de 59

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO CONCEPTUAL

Las PTAR buscan el mejoramiento y descontaminación de las fuentes hídricas más afectadas por las actividades humanas; no obstante, para comprender el tema, es importante definir conceptos claves del estudio entre los cuales se encuentran: PTAR, aguas residuales, contaminación hídrica, descontaminación hídrica, tipos de PTAR, resaltando los principales elementos que utiliza la Cartografía para poder analizar la información geográfica obtenida, necesarias para el análisis de la situación de estudio.

4.1.1. Cartografía

La cartografía es la ciencia encargada de la producción y difusión de información a través de mapas digitales o físicos, toda conocimiento que está presente en la vida cotidiana de una persona puede ser utilizada para la generación de cartografía, por esta razón se escogió un tema muy poco conocido entre la población para poder generar los mapas requeridos para la divulgación del trabajo.


“La cartografía es un campo complejo, que cambia constantemente. Visto en el sentido más amplio, este proceso incluye desde la recopilación, evaluación y procesamiento de datos de origen, a través del diseño intelectual y gráfico del mapa, hasta el dibujo y la reproducción del documento final”. (Ingeoexpert, 2019)

Esta misma, permite que la información obtenida de una región o territorio en específico sea dimensionada a partir de análisis y sistematización de diferentes metodologías utilizadas para la representación del espacio geográfico. Para lograr esto, Diaz (2016), citado por Dueñas & Dgreiff (2020), indican que es necesario que la cartografía pase por cuatro procesos:

Recolectar y Seleccionar los datos

- Seleccionar los datos y convertirlos en un mapa
- Leer y entender el Mapa
- Interpretar la información que allí se encuentre.

Por lo anterior, la cartografía continúa siendo una ciencia a la vanguardia de las Tecnologías de la Información, ya que se crean nuevas formas de toma de datos, recopilación y análisis.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 28 de 59

4.1.1.1. Mapa Cartográfico

Un mapa es una representación geométrica plana, simplificada y convencional, de toda o parte de la superficie terrestre, con una relación de similitud proporcionada, a la que se llama escala. Un mapa es siempre una imagen incompleta, una construcción selectiva y representativa de una realidad, que debe ser claro y legible, pero también debe representar hechos complejos. (Universidad de Sevilla, 2019) Los mapas desempeñan diferentes tareas para el avance de la humanidad ya que permiten analizar y entender distintas actividades desarrolladas en las zonas representadas (actividades económicas, divisiones políticas, densidad demográfica, entre otras).

La creación de mapas cartográficos es importante para encontrar soluciones ante los cambios medioambientales actuales, los avances tecnológicos han permitido mejorar capacidad de recopilación de información, el poder analítico de los sistemas de detección remota y de información geográfica.

4.1.1.2. Cartografía Digital y sus funciones

La cartografía ha sido una ciencia que ha evolucionado con el tiempo como otras disciplinas utilizadas actualmente, la cartografía digital es el mapeo y recopilación de la información de forma virtual. De igual forma, la cartografía digital utiliza sistemas de información geográfica (SIG) que permiten analizar y codificar datos geoespaciales mediante diferentes procesos, esto permite generar más rápido y eficientemente actividades que tardaban más tiempo en realizarse, por esta razón actualmente la cartografía digital ha comenzado a ser utilizada por su facilidad de manejo y su poco tiempo en realizar distintos desarrollos. Sus principales tareas son:

- Una de las principales funciones de la cartografía digital es la representación precisa de la zona de estudio, el detalle de los elementos de interés en función al mapa.
- Los avances tecnológicos han permitido mejores resultados y mayor cálculo de las distancias entre diferentes puntos en el mapa realizado.

4.1.1.3. Errores que se cometen en la cartografía que limitan la calidad de los mapas


Actualmente se realizan en mayor número los mapas de manera digital lo cual ha mejorado la estética que se utiliza a la hora de realizar un mapa analógico o en papel, lo cual se puede observar grandes diferentes métodos, a su vez, una forma más rápida y sistematizada y uno de forma más artístico, Los errores más comunes actualmente es la estética y la forma de la entrega final de los mapas ya que los software más modernos ayudan al resultado y al análisis de los datos y esto aumenta la calidad de producción.

4.1.2. Fotogrametría

La fotogrametría es la técnica cuyo objetivo es el conocimiento de las posiciones de los objetos en el espacio, a través de la medida realizadas a partir de la intersección de dos o más fotografías.

“una de las principales aplicaciones de la fotogrametría es la topografía ya que permite medir coordenadas en tres dimensiones y además da como resultado la representación compleja de un objeto en un documento de fácil manejo. A ello se une el carácter instantáneo del registro, con la consiguiente agilidad para procesar la información frente a la topografía clásica”. (Global Mediterránea y Global Geomática, S.F)

La fotogrametría ha sido una gran herramienta en los últimos años ya que con este método se ha podido observar con diferentes perspectivas el terreno lo cual ha facilitado la orientación y la creación de topografía y cartografía, este proceso es utilizado para distintos campos de la ingenierías agropecuarias, civil por su facilidad de observar el terreno en lugares donde no se tiene acceso.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 29 de 59

La fotogrametría se puede utilizar en diferentes ciencias ya que por su facilidad de comprender es muy utilizada en:

- Arquitectura
- Agronomía
- Topografía
- Cartografía.
- Planeamiento y ordenación del territorio.
- Medio ambiente.
- Arqueología.
- Zoología

En resumen, la fotogrametría es la técnica que mas se puede incluir en diferentes estudios, por esta razón distintas ciencias utilizan diariamente esta técnica para recaudar información sea a nivel local, municipal, regional o nacional.

4.1.3. Cuenca hidrográfica

Las cuencas hidrográficas son sistemas hídricos formados por un río principal desde su origen y desembocadura, también la unión de todos los territorios cercanos a ellos, Para el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible “La Gestión Integral del Recurso Hídrico define la cuenca hidrográfica como la unidad fundamental de análisis para el desarrollo de los procesos de planificación y administración” (Minambiente, 2019).

“La definición de cuenca hidrográfica puede variar dependiendo tanto del investigador como del campo de estudio desde el que se trabaje; entre los campos de mayor competencia para el estudio de las cuencas se encuentran la hidrología, la meteorología, la geografía y el urbanismo”. (Patiño, 2015)”

Sin embargo, la profundización en la conceptualización sobre una cuenca hidrográfica, también pasa por elementos que permiten identificar y “entender espacialmente el ciclo hidrológico, así como cuantificar e identificar los impactos acumulados de las actividades humanas o externalidades” (Semarnat, 2013 p, 7), entendiéndose las externalidades como un concepto económico, que Coase (1960) describe como “el resultado de una actividad que causa beneficios o daños a terceros, sin que el generador de la externalidad reciba compensación en el caso de los beneficios ni pague resarcimiento en el caso de los daños” de esta manera, relacionarlo con la actividad que realizan las PTAR, es fundamental para el proceso de la recolección de la información, puesto que permite identificar el impacto de las mismas, frente a su área de influencia, comunidades y cuencas hidrográficas.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 30 de 59



CUENCA HIDROGRÁFICA

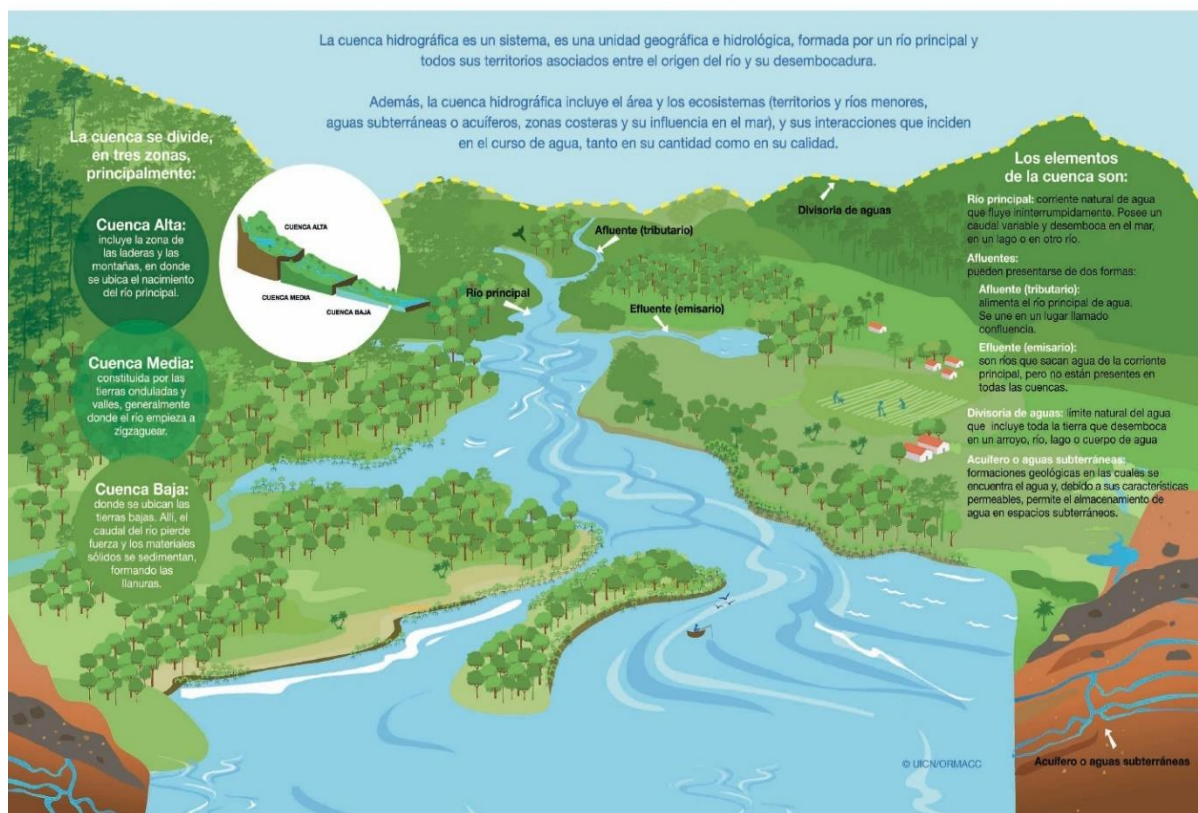


Ilustración 1. Definición de la cuenca hidrográfica.
Tomado de: (iucn, s.f.)

Por lo tanto, si se sigue esta línea de identificación de la cuenca y la influencia de las PTAR en el territorio, contribuirán a “la unidad territorial básica para la planeación y el manejo de los recursos naturales.” (Biestroek, et. al., 2009; Semarnat, 2013, p, 13).

Aunque es un sistema complejo, que no se abordara a profundidad en la investigación, las cuencas hidrográficas permiten


“analizar, planear y actuar sobre el conjunto de componentes (suelo, agua, biodiversidad, gente) para buscar la mejora de sus funciones, esperando lograr así tener mejor calidad y cantidad de agua, conservar nuestros suelos y su capacidad productiva, y favorecer la conservación de un capital natural para un futuro común”. (Semarnat, 2013. p, 27)

4.1.3.1. Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA)

El POMCA es el planteamiento del manejo del suelo y sus recursos naturales renovables de manera de que se pueda mantener un equilibrio entre las actividades económicas y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 31 de 59

De igual forma, “Es la instancia consultiva y representativa de todos los actores que viven y desarrollan actividades dentro de la cuenca hidrográfica. Es creado para actuar en nombre de los actores de la cuenca y es el espacio donde se dialoga, escuchan las propuestas y se busca generar consensos en torno al manejo, aprovechamiento y conservación de la cuenca.” (Minambiente, 2019) Sobre todo, la cuenca es un recurso natural primordial el cual es necesario administrar de una forma sostenible, por esta razón, se realizan regulaciones para poder mantener estas zonas de una forma equilibrada entre el hombre, sus actividades y el medio ambiente.

Es necesario indicar, que actualmente los municipio de Fusagasugá no cuentan con el POMCAS respectivos para el manejo de las diferentes cuencas hídricas y esto puede conllevar a un mal manejo de los recursos que se encuentran en las zonas de influencia de los diferentes cuersos de agua.

4.1.4. Contaminación hídrica

La contaminación hídrica son procesos de vertimiento de sustancias contaminantes, estos procesos traen la disminución de la potabilidad de las fuentes hídricas desde el punto de vertimiento hasta su desembocadura al mar y este es a su vez afectado por las aguas contaminadas..




Ilustración 2. Contaminación hídrica
tomado de: (semana, 2019)

La contaminación hídrica es la presencia de componentes químicos o de otra naturaleza en una densidad superior a la situación natural, de modo que no reúna las condiciones para el uso que se le hubiera destinado en su estado natural.

“Esta alteración en la calidad del agua, que se traduce en la existencia de sustancias como los microbios, los metales pesados o los sedimentos, hace que su consumo tenga efectos dañinos sobre la salud y el medio”. (iAgua, S.F)”

Por esta razón, las diferentes entidades encargadas de vigilar y solucionar esta problemática durante los últimos años han comenzado un proceso de construcción de distintas instalaciones para el mejoramiento de las aguas contaminadas producidas por las actividades humanas.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 32 de 59

4.1.4.1. Causas de la contaminación hídrica

Las causas de contaminación hídrica en Colombia son por el vertimiento de las aguas negras producidas en el casco urbano como en el rural, pero así por el vertimiento de químicos en la industria y agricultura que están cerca de las rondas de los ríos y quebradas y esto afecta al ecosistema, así como también por la minería ilegal, la cual es la más grave ya que los químicos más utilizados en esta práctica son el mercurio y el cianuro, siendo los más difíciles de descontaminar ya que estos son metales pesados y su composición química los hace potencialmente dañinos para el ambiente como para el ser humano.

Algunas causas que dan mayor impulso a la contaminación hídrica son producidas en su mayor parte por las actividades humanas en su afán de crecimiento y de consumo de las materias primas y algunas de las causas son las siguientes:


- **Calentamiento global:** El cambio climático se refiere a los cambios a largo plazo de las temperaturas y los patrones climáticos. Estos cambios pueden ser naturales, por ejemplo, a través de las variaciones del ciclo solar. Pero desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal motor del cambio climático, debido principalmente a la quema de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas. (Naciones Unidas, 2020)
- **Deforestación:** La deforestación consiste en el proceso de destrucción y pérdida de bosques naturales, esto se debe a la tala y quema indiscriminada de árboles. Esta deforestación se realiza con el fin de conseguir madera, para el pastoreo del ganado, para habilitar terreno para la agricultura, la construcción de presas o vivienda, para operaciones de minería o para extracción de petróleo. (encolombia, 2020)
- **Actividades industriales, agrícolas y ganaderas:** el vertimiento de sustancias orgánicas (deseños) como inorgánicas (sustancias químicas) provocan la pérdida de potabilidad del agua y esto provoca la pérdida de la utilidad de estas aguas para las actividades socioeconómicas para la población que viven aguas debajo de los lugares donde se vierten las sustancias, “Los vertidos de productos químicos procedentes de estos sectores son unas de las causas principales de la eutrofización del agua (Iberdrola, S.A., S.F)”
- **Basuras y vertidos de aguas fecales:** este es uno de los muyos procesos de contaminación ya que la población desecha basura en los sistemas de alcantarillado y no son limpiados y estos llegan a la desembocadura de los ríos. “La ONU asegura que más del 80 % de las aguas residuales del mundo que llegan al mar y a los ríos están sin depurar. (Iberdrola, S.A., S.F)”
- **Tráfico marítimo:** La industria naval es responsable de una gran parte del problema del cambio climático. Más del 3% de las emisiones globales de dióxido de carbono pueden relacionarse con el transporte naval. Se trata de una cantidad comparable a la de los principales países emisores de carbono. (Oceana in Europe gratefully acknowledges EU funding support, 2020)
- **Derrames de combustible:** Los efectos del petróleo sobre los ecosistemas marinos dependen de factores como: tipo de petróleo (crudo o refinado), cantidad, distancia del sitio contaminado

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 33 de 59

con la playa, época del año, condiciones atmosféricas, temperatura media del agua y corrientes oceánicas. (Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., 2007)

4.1.4.2. Efectos de la contaminación hídrica

Los efectos de la contaminación hídrica pueden ser diferentes, dependiendo del contaminante que contenga la fuente, El deterioro de la calidad del agua tiene efectos negativos para el medio ambiente, la salud y la economía global. “Uno de los mayores problemas mundiales en la actualidad es la falta de acceso de agua dulce y potable por saneamiento. Si, además, le sumamos el problema de la contaminación del agua, se empeora el panorama. La contaminación se produce por los residuos vertidos, los fertilizantes, pesticidas o químicos que desembocan en las aguas dulces y que acaban por contaminar también el agua salada” (VAZQUEZ, 2017), algunos de los efectos son los siguientes:

- Contaminación de la cadena alimentaria: las toxinas contaminantes en las aguas reducen la cantidad de peces en los ríos ya que esto produce un rápido deceso de las especies acuíferas de los ríos y esto provoca la escases de estos animales, por otra parte, el consumo de estas toxinas por animales de ganadería, porcinos y otros provoca la baja demanda de estos productos por tener contaminantes en las carnes. “Los peces pescados en aguas contaminadas pueden ser peligrosos para su salud. Comer peces contaminados con sustancias químicas, puede causar cáncer, deformaciones de nacimiento, daños al hígado y otros problemas serios de salud.” (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos, 2014)
- Escasez de agua potable: la contaminación hídrica es uno de los mayores factores de la escasez de potabilidad de las aguas dulces del planeta, ya que esta solo es el 2.5% del agua del planeta y solo el 1% de este preciado líquido esta al consumo humano ya que el 69% del agua dulce se encuentra en los glaciares y los polos y el 30% son aguas subterráneas. La escasez de agua es un fenómeno natural, pero también un fenómeno inducido por los seres humanos. Aun cuando hay suficiente agua dulce en el planeta para satisfacer las necesidades de una población mundial de cerca de siete mil millones de personas, su distribución es desigual tanto en el tiempo como en el espacio, y mucha de ella es desperdiciada, contaminada y manejada de manera insostenible (UNESCO, 2015)
- Enfermedades: las toxinas que se encuentran en las aguas contaminadas producen diferentes enfermedades al ser humano, por otro lado esto afecta la productividad de alimentos de las zonas cercanas a los causes contaminados. “Las enfermedades causadas por el uso del agua están relacionadas con la presencia de microorganismos y sustancias químicas presentes en el agua de consumo. Entre ellas se puede citar la malnutrición, las enfermedades desatendidas, la diarrea, las intoxicaciones, entre otras. (Organización Panamericana de la Salud, 2020)”
- Mortalidad infantil: por la pérdida de potabilidad del agua es te preciado líquido para consumo humano es escaso más en los países con baja producción hídrica y alta contaminación de estas.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 34 de 59

“Cerca de 1.000 niños mueren todos los días a causa de enfermedades diarreicas asociadas con agua potable contaminada, saneamiento deficiente o malas prácticas de higiene. (UNICEF, 2022)”




Ilustración 3. Consecuencias de la contaminación Hídrica tomado de: (Iberdrola, S.A., S.F)

4.1.5. Descontaminación hídrica

Colombia es un país hídricamente rico ya que cuenta con la mayoría de los páramos del mundo y una de las selvas más húmedas del planeta, pero uno de los problemas con los que cuenta en Colombia es la rápida contaminación de las fuentes hídricas más importantes, por esta razón en las últimas décadas se ya llevado a cabo una serie de construcciones en diferentes municipios de Colombia con el fin de minimizar la contaminación de las fuentes de agua que abastecen a las ciudades, por esta razón las plantas de tratamiento de aguas residuales han tomado relevancia en los planes de ordenamiento territorial.

“La descontaminación del agua es una práctica que incluye todas las estrategias destinadas a la purificación del agua. Cuando esta muestra algún tipo o nivel de

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 35 de 59

contaminación, se lleva a cabo con el fin de convertirla en un recurso aprovechable para sus distintos usos (La fundación del Agua, 2018)”



Ilustración 4. PTAR Salitre Bogotá
tomado de: (Grupo Banco Mundial, 2020)

Por esta razón las PTAR son infraestructuras que son necesarias y fundamentales para la descontaminación de las fuentes hídricas, y para el aprovechamiento de las aguas ya limpias para diferentes usos de la población aguas abajo de la PTAR.

4.1.5.1. Soluciones

En los últimos años se han presentado diferentes métodos para la descontaminación ambiental, gracias a los avances que ayudan a mitigar el aumento de contaminación que se presentan en el planeta por las diferentes actividades del hombre.

Algunas soluciones para la descontaminación hídrica son las siguientes pero la mayor ayuda para este tema es que la sociedad tome la iniciativa de mejorar la condición de las fuentes hídricas para un mejor entorno social y ambiental:

- Reducir las emisiones de CO₂ para evitar el calentamiento terrestre y la acidificación de los océanos.
- Atenuar el uso de plaguicidas químicos y nutrientes en los cultivos agrícolas.
- Disminuir y depurar las aguas residuales de forma segura para que, además de no contaminar, puedan reutilizarse para el regadío y la producción de energía.
- Limitar el uso de plásticos de un solo uso que acaban flotando en ríos, lagos y océanos, muchos en forma de micro plásticos.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 36 de 59

- Fomentar la pesca sostenible para garantizar la supervivencia de las especies y evitar el empobrecimiento de los mares.

4.1.6. Sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad ambiental trata de tener en equilibrio las actividades económicas, sociales y ambientales y garantizar que el medioambiente no sea tan afectado por las actividades humanas por esta razón los gobiernos del planeta han puesto en marcha proyectos que mejoren el medio ambiente, pero a su vez no afecte la actividad económica.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales tratan de tener una sostenibilidad ambiental para que la población de aguas abajo de esta tenga mejor calidad de agua para ellos y para su actividad económica puede ser agrícola, pecuaria u otra. “Para definir sostenibilidad ambiental primero se deberá saber que sostenibilidad es la capacidad de continuar indefinidamente un comportamiento determinado. Por ende, sostenibilidad ambiental significa conservar y proteger el medio ambiente de forma indefinida.” (Grupo ECOTicias S.L)

Por esta razón el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las corporaciones autónomas y las secretarías de ambiente y las empresas de servicio públicos de cada municipio son las encargadas de velar y proteger al medio ambiente para que estos a su vez mantengan un equilibrio ambiental.

4.1.6.1. Objetivos de la sostenibilidad ambiental

La sostenibilidad ambiental son métodos para reducir la contaminación en el planeta por esta razón varios países han comenzado a cambiar sus energías fósiles por energías auto sustentables como la eólica, hidráulica y solar entre otras.


“El objetivo de la sostenibilidad ambiental es conservar los recursos naturales y desarrollar fuentes alternas de energía, mientras se reduce la contaminación y los daños al medio ambiente causados por culpa de las acciones antropogénicas. (Grupo ECOTicias S.L)”



Ilustración 5. Lo que busca la sostenibilidad ambiental tomado de: Fundación Wiese (fundacion Wiese, 2021)

A su vez, las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) son herramientas que ayudan a la descontaminación y ayudan a su vez a la sostenibilidad de las personas que consumen, utilizan las aguas de las fuentes contaminadas. Esto permite que la calidad del agua sea mejor para las personas, actividades agropecuarias ya que los animales consumirán agua más potable y tendrán menor posibilidad de contraer algún tipo de enfermedad

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 37 de 59

4.1.7. Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), en Colombia se han comenzado a utilizar estas infraestructuras para la descontaminación de las fuentes hídricas, por esta razón actualmente se implementan convenios entre las alcaldías y las corporaciones autónomas para la construcción de estas infraestructuras necesarias para el mejoramiento de las aguas potables, por lo que “Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales-PTAR es el conjunto de obras, instalaciones y procesos para tratar las aguas residuales, con material disuelto y en suspensión usadas por una comunidad o la industria. (CAR, 2019)”.

En Colombia estas infraestructuras mantienen la sostenibilidad ambiental de las fuentes de agua, pero a su vez estas infraestructuras no son suficientes para descontaminar en su totalidad las aguas negras de los ríos, pero si ayudan a minimizar las aguas contaminadas que se encuentran en las fuentes. “La PTAR nos ayuda a eliminar los contaminantes presentes en el agua después de que es usada en nuestros hogares, con una PTAR ayudamos a descontaminar nuestro medio ambiente. (Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. E.S.P., 2020)




Ilustración 6. PTAR salitre de Bogotá
tomado de: PTAR salitre (© 2018 PTAR SALITRE, 2021)

Existen varios tipos de plantas de tratamiento, unas se especializan en las aguas contaminadas generadas solo por el casco urbano del municipio, mientras que otras solo por los contaminantes más pesados generados por la industria y están las que limpian los dos tipos de aguas estas son las PTAR que son especializadas en la descontaminación de las aguas con químicos livianos como pesados.

4.1.7.1. Funciones de las plantas de tratamientos de aguas residuales (PTAR)

La función principal de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) es la descontaminación de las aguas negras producidas por diferentes actividades humanas.

“Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales permiten la recuperación de aguas residuales que provienen del uso doméstico o industrial, el cual tiene como propósito eliminar los contaminantes del agua utilizada. (Gobernación del Huila, 2021)

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 38 de 59

- Uno de los primeros procesos de la descontaminación hídrica es la separación de elementos sólidos del agua
- Otra función en la eliminación de los elementos orgánicos por procesos de descomposición para luego separa los microorganismos del agua “Se utilizan tratamientos aeróbicos, anaeróbicos, lodos activados y una sedimentación secundaria para reducir aún más los niveles de materia orgánica suspendida (GC Tratamiento, 2019)
- El paso final para que el agua descontaminada vuelva a la fuente hídrica es la restauración del oxígeno del agua “dependiendo del nivel de contaminación del agua posteriormente a esto se puede agregar un tratamiento químico, físico químico o bien un biológico extra. (GC Tratamiento, 2019)
- Estas funciones permiten una descontaminación del agua por encima de un 90%, de igual forma estos procesos ayudan a los procesos naturales a la limpieza de las materias contaminantes producidas por diferentes actividades, por esta razón se han comenzado a construir diferentes PTAR a nivel nacional para ayudar a los cauces más afectados y contaminados del país.

4.1.7.2. Entidades de control

En Colombia se presentarán algunas de las entidades que apoyan al manejo y control de todo lo relacionado con las PTAR ya que estas son manejadas por las empresas de aseo público o de las CAR de cada departamento o por las alcaldías municipales (secretarías de Ambiente):

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: en Colombia este ministerio es el encargado de vigilar y regular todos los procesos que conlleven en una afectación al medio ambiente y que estos no tengan un efecto mayor al aprobado por el ministerio: “planifica y coordina el servicio de saneamiento básico. identifica requisitos técnicos, planes, expansión, fuentes de financiación de tecnologías, esquemas administrativos y presta asistencia técnica y emocional. (Ballesteros, 2019)”

Comisión de regulación de agua potable y saneamiento básico (CAR): esta entidad es la encargada de vigilar y regular las diferentes empresas de servicio de alcantarillado del país. “regula la prestación del servicio de alcantarillado. prepara proyectos de ley, decretos y normas de calidad del servicio y fija tarifas e indicadores de gestión. (Ballesteros, 2019)”


Superintendencia de servicios públicos: esta entidad vigila e inspecciona las diferentes empresas públicas del país para que sus servicios sean de alta calidad para el beneficio de la población en general “ejerce el control, la inspección y la vigilancia de las entidades que prestan los servicios públicos (Ballesteros, 2019)”

4.2. MARCO LEGAL Y NORMATIVO

De acuerdo con la constitución de Colombia los gobiernos nacional, departamental y municipal con apoyo de todos sus ciudadanos tienen la obligación de mantener y preservar al medio ambiente, por este motivo los gobiernos han realizado y actualizado sus decretos que corresponden al mantenimiento del medio ambiente.

“Colombia ha constituido una fuerte estructura legal para el manejo y control de temas sociales, económicos y ambientales, a través de diversas leyes, decretos y normas, estando estas figuras legales enmarcadas dentro de la norma de normas: la Constitución Política Nacional de 1991. Esta Constitución es reconocida a

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 39 de 59

nivel internacional por contener un gran número de artículos en pro de la protección del medio ambiente y garantizar a los ciudadanos el goce de condiciones ambientales dignas y su inclusión en este proceso, a través, de diferentes mecanismos de participación ciudadana (Universidad de los Andes, 2011)”

En la constitución de Colombia se puede encontrar diferentes artículos que hablan acerca del mantenimiento del medio ambiente, destacando los siguientes artículos:

- Artículo 8. Es obligación del Estado y de las personas proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación.
- Artículo 49. La atención de la salud y el saneamiento ambiental son servicios públicos a cargo del Estado.
- Artículo 67. La educación como proceso de formación para la protección del ambiente
- Artículo 80. El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.
- Artículo 82. Es deber del Estado velar por la protección de la integridad del espacio público y su destinación al uso común, que prevalece sobre el interés particular.


De acuerdo con lo mencionado, se conforma el Ministerio de Ambiente:

“Se profirió la Ley 99 de 1993, a través de la cual se creó el Ministerio de Medio Ambiente, el cual es conocido hoy como Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, entidad que tiene por objetivo: ser el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores”. (Minambiente, 1993)

Se puede observar que desde el gobierno nacional se pone en marcha el desarrollo para la sostenibilidad del ambiental, por este motivo se crea el Ministerio de Ambiente para poder regular las actividades socioeconómicas y no afectar al medio ambiente.

En búsqueda de ese desarrollo sostenible se declaró el Código de Recursos Naturales Renovables, establecido mediante Decreto-Ley 2811 de 1974, y sus Decretos reglamentarios 1499 de 1997, 1541 de 1978 y el Decreto 1594 de 1984, relativos en su orden a la biodiversidad, el dominio público de las aguas, y los usos del agua y vertimientos de residuos líquidos.

Adicional a este código, se profirió la Ley 99 de 1993, la cual estableció el Ordenamiento Ambiental del Territorio, convirtiéndose así, en el primer instrumento que planteaba aspectos de gran relevancia como: la necesidad de planificar el uso del suelo y de los recursos naturales a fin de garantizar su permanencia y lograr un desarrollo sostenible (Artículo 07 Ley 99 de 1993), asignar la responsabilidad de diseñar los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) a los municipios y distritos de más de un

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 40 de 59


millón de habitantes, ejerciendo de este modo las mismas funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) dentro de su perímetro urbano (Artículo 66 Ley 99 de 1993) y, que los departamentos, municipios y distritos elaboraran sus planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental bajo la asesoría y coordinación de las autoridades ambientales correspondientes a su perímetro (Artículo 68 Ley 99 de 1993).

Por otra parte, a través de la Ley 142 de 1994 se crea el primer código de regulación para las empresas de servicios públicos, en especial para las de acueducto, ya que se ordenó la regulación del uso de las fuentes de abastecimiento de agua, así como, el control de los vertimientos por parte de los acueductos y, como complemento a esta Ley 36 y propendiendo por la protección del recurso hídrico se expidió el Decreto 1729 de 2002, convirtiéndose éste en el instrumento de manejo y ordenación de cuencas hidrográficas, conocido como Plan de Manejo y Ordenación de Cuencas (POMCA).

De modo al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se formula la resolución 1096 para el vertimiento de sustancias a los cuerpos de agua:

Por otra parte, la resolución 1096 de 17 noviembre del 2000 por el cual se adoptan reglamentos técnicos para el sector del agua potable y saneamiento básico, “resolución 0631 de 2015 norma de vertimiento de aguas, reglamenta el artículo 28 del decreto 3930 de 2010 y actualiza el decreto 1594 de 1984 (vigente desde hace 30 años) (minambiente, 2021)”

De esta resolución se puede inferir que las actividades económicas como sociales están regidas a un número de sustancias que pueden ser utilizadas y vertidas a los diferentes cuerpos de agua.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 41 de 59

5. MARCO METODOLÓGICO


El tipo de investigación que se utilizó para el análisis del proyecto es de tipo descriptivo ya que se estudia la problemática la cual afecta a la población cercana a la zona de estudio. Lo anterior se registró por fases de trabajo:

La ubicación de estudio son las zonas donde se encuentran las plantas de tratamiento de aguas residuales, con las cuencas hídricas que son tomadas desde el punto más cercano a la planta de tratamiento, ubicada en el municipio de Fusagasugá, el cual hace parte de la provincia del Sumapaz, esta provincia cuenta con el páramo del Sumapaz el más grande del mundo y la reserva hídrica más importante del centro del país, por esta razón las autoridades ambientales han tomado iniciativas de construir diferentes plantas de tratamientos de aguas residuales (PTAR).

Los datos geográficos obtenidos de las PTAR se tomaron con GPS, el cual tiene una precisión de 5 metros la cual permitirá conocer la ubicación aproximada de las estructuras para poder observar que afluentes son tomados para su descontaminación, después de este proceso se plasmaron los datos recolectados con el objeto de que las entidades puedan tener conocimiento de que en la provincia se cuentan con estas estructuras.

Los datos fueron almacenados en Excel, ya que este programa permitió almacenar los datos para luego ser utilizados en el ArcGIS, donde se guardaron en una geodatabase. Los programas que se utilizaron para este trabajo fueron DNRGPS, el cual permitirá descargar y analizar los datos recolectados en la georreferenciación del terreno, luego se utilizó ArcGIS para plasmar los datos.

Se realizaron diferentes métodos de recolección de información, los cuales fueron a través de referencias acerca de las PTAR en Colombia, como informes de organizaciones gubernamentales, corporaciones autónomas regionales (CAR) las cuales son las encargadas de la vigilancia y el control de las PTAR, empresas públicas como son las de los acueductos de cada municipio, alcaldías municipales y también en información acerca de los contratos de mantenimiento y de re abastecimiento de materiales de las PTAR.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 42 de 59

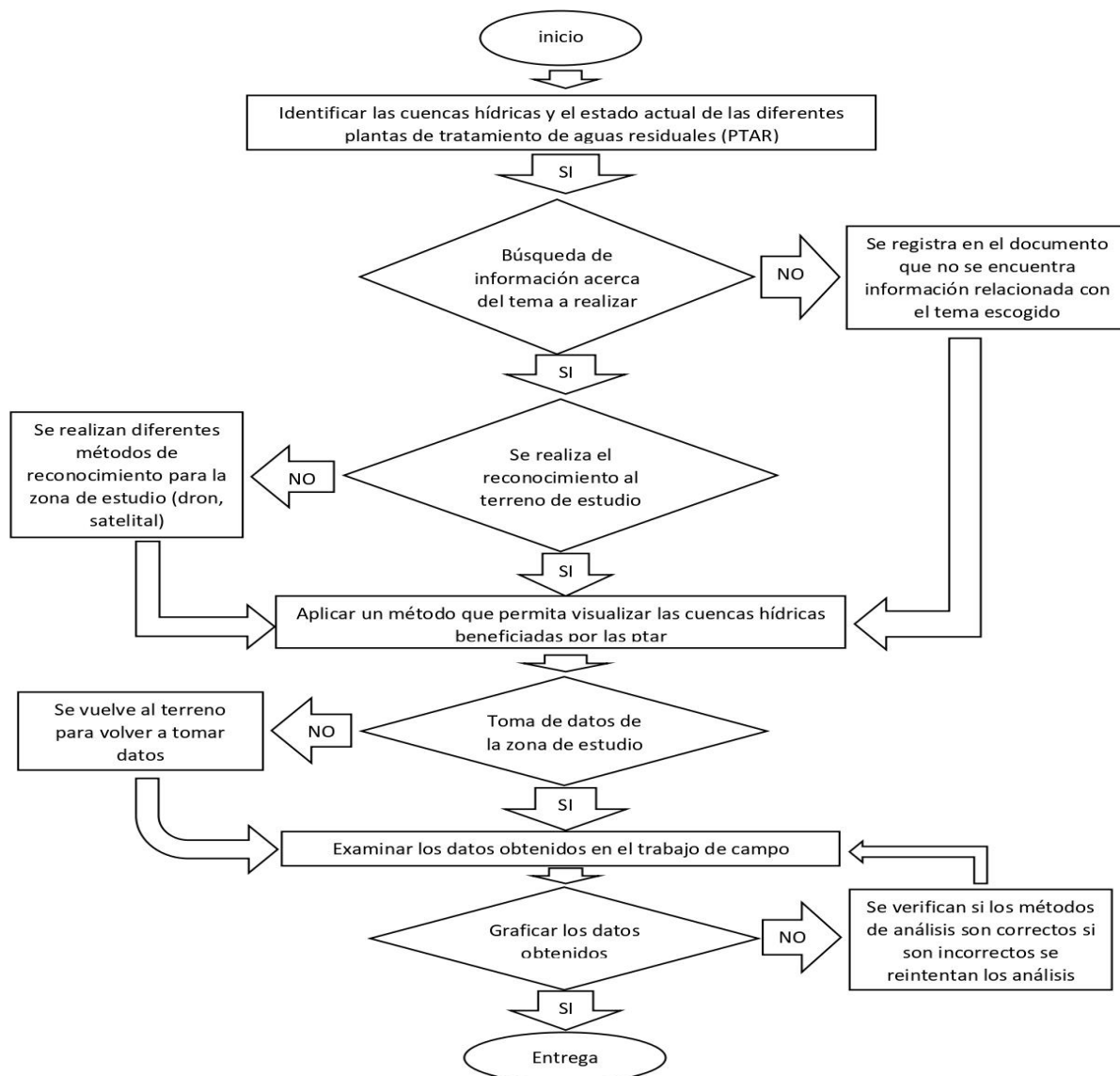


Ilustración 7. Fases metodológicas de la investigación

Fuente: El autor

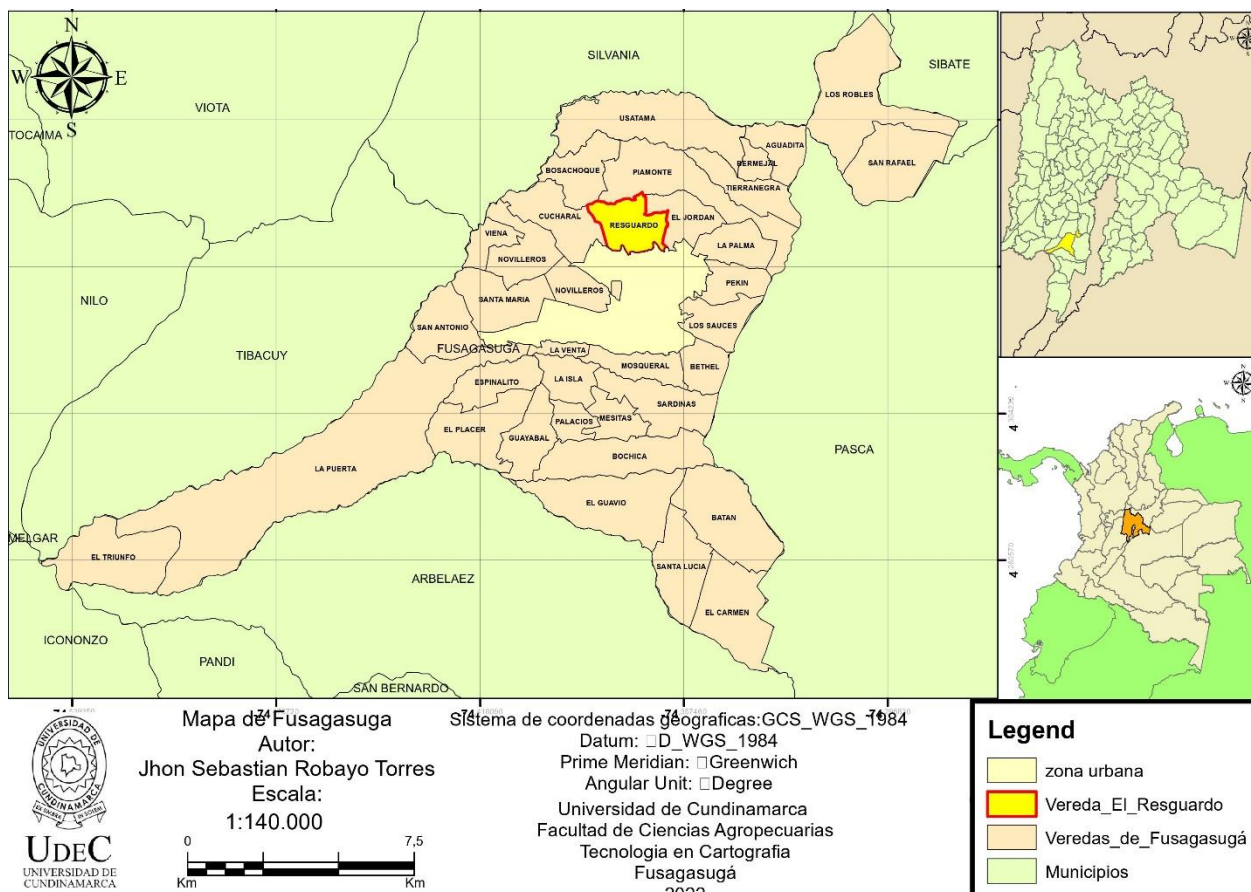
Una vez obtenidos los datos necesarios, se graficaron y se plasmaron en el programa de ArcGIS. Paralelamente se recolectó más información, la cual se almacena en una geodatabase en el programa; para ir avanzando en la cartografía y a su vez poder evidenciar cuáles cuencas son beneficiadas con las PTAR. A su vez, se organizó la información cronológicamente para poder hacerla más entendible de forma organizada y lógica.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 43 de 59

5.1. UBICACIÓN ÁREA DE ESTUDIO

La provincia del Sumapaz cuenta con un sistema hídrico que fluye en sentido oriente-occidente, el cual está conformado por las cuencas del río Cuja, el río Chocho y el río Batan, y el cual, en conjunto con sus cauces, canales y demás cuerpos de agua, conforman la cuenca del río Sumapaz. Fusagasugá está ubicada en la Región del Sumapaz en el Departamento de Cundinamarca, vertiente sur occidental de la cordillera oriental a 59Km de la capital del país Bogotá, las coordenadas del municipio son 4°20'14"N, 74°21'52"O.

Ilustración 8. Mapa de Fusagasugá
Fuente: El Autor



La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) del municipio de Fusagasugá se encuentra ubicado en la vereda el Resguardo, específicamente en el predio Betania, en la zona norte del municipio. La microcuenca beneficiada por esta infraestructura es la de quebrada Sabaneta la cual está ligada a la subcuenca de la quebrada el Jordán la cual desemboca en la cuenca del río Chocho. En Fusagasugá, la vereda donde se encuentra la PTAR es la vereda del Resguardo la cual se divide en dos: Resguardo Bajo y Alto. Por su parte las veredas con las que delimitan son: al norte con la vereda Bosachoque y la vereda Piamonte, al occidente con la vereda Cucharal, al oriente con la vereda el Jordán y al sur con el Casco Urbano de Fusagasugá.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 44 de 59



Ilustración 9. PTAR de Fusagasugá tanque perforador

Fuente: El Autor

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta la influencia de la planta de tratamiento de Fusagasugá, esta trata al 72% las aguas residuales del municipio de Fusagasugá.

5.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

El instrumento utilizado para poder recolectar los datos fue un GPS Garmin64s de mano la cual cuenta con las siguientes características:

El GPS Garmis64s de mano cuenta con las siguientes características:

- Receptor GPS de cuatro hélices que hace un seguimiento de satélites GPS y GLONASS simultáneamente. Cuando se usan juntos, el receptor se puede fijar en más satélites que si usara solo GPS; esto le permite fijarse en una posición con más rapidez. (Copyright © 1996-2021 Garmin Ltd. or its subsidiaries, 2021)
- El GPSMAP 64s posee un altímetro barométrico para identificar sus perfiles de altitud y altura, y una brújula electrónica de tres ejes con compensación de inclinación que señala la dirección incluso cuando uno está quieto. (Copyright © 1996-2021 Garmin Ltd. or its subsidiaries, 2021)
- El GPSMAP 64s incluye una pantalla de colores brillantes de 2,6" que puede leerse a la luz del sol y que funciona fácilmente con cualquier tipo de guantes en ambientes poco firmes, fríos o húmedos, ya que utiliza una interfaz de usuario con botones. (Copyright © 1996-2021 Garmin Ltd. or its subsidiaries, 2021)
- Las 16 horas de autonomía de las baterías del GPSMAP 64s le permitirán llegar mucho más lejos. Utiliza dos baterías AA o el paquete de baterías NiMH, que además se puede cargar dentro del dispositivo. (Copyright © 1996-2021 Garmin Ltd. or its subsidiaries, 2021)

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 45 de 59



Ilustración 10. Garmin GPS Map 64s
Fuente: Franco Hermanos Soluciones

5.2.1. Software

ArcGIS es un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica. A su vez sirve para crear y utilizar sistemas de información geográfica (SIG), es utilizada por personas de todo el mundo para poner el conocimiento geográfico al servicio de los sectores del gobierno, la empresa, la ciencia, la educación y los medios.

ArcGIS se debe concebir como una plataforma completa en la que cualquier persona puede trabajar con información geográfica y aplicarla. La mayoría de las personas utilizan mapas para trabajar con información geográfica, pero no solo mapas impresos, sino mapas en línea interactivos que permiten comprender la información de su organización, las herramientas de análisis, tareas y flujos de trabajo, las cuales las personas de su organización utilicen para trabajar en forma más eficiente. (Esri, 2021) ArcGIS permite:


- Crear, compartir y utilizar mapas inteligentes
- Compilar información geográfica
- Crear y administrar bases de datos geográficas
- Resolver problemas con análisis espacial
- Crear aplicaciones basadas en mapas
- Conocer y compartir información mediante la Geografía y la visualización

5.2.2. Institucionales

5.2.2.1. Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá (EMSERFUSA)


La empresa de servicios públicos de Fusagasugá es la entidad encargada del manejo del aseo y alcantarillado del municipio. EMSERFUSA cuenta con dos plantas de tratamiento de agua potable (PTAP)⁴ las cuales abastecen a la mayor parte de la población del municipio, a su vez cuenta con una

⁴ PTAP=son instalaciones las cuales su función es potabilizar lo mas posible el liquido para el consumo de las comunidades.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 46 de 59

PTAR la cual permite descontaminar las fuentes hídricas contaminadas por parte de la red de alcantarillado del municipio. A su vez cuenta con 7 carros recolectores, 1 Volqueta y 1 motocarro que facilitan la recolección de los residuos sólidos

Para el acceso al predio donde se encuentra la PTAR del municipio de Fusagasugá la cual está siendo administrada por la compañía EMSERFUSA, se solicitó formalmente por medio de un oficio el acceso para la realización de toma de información para el desarrollo del trabajo. EMSERFUSA formalmente por medio de la secretaria de alcantarillado, autoriza el acceso al predio con todos los requisitos necesarios como: ARL de la universidad y seguro social del estudiante en cuestión y equipo de protección como casco de seguridad ya que en las instalaciones todavía se encuentran realizando obras para el mejoramiento de estas.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 47 de 59

6. RESULTADOS

6.1. PTAR Fusagasugá

Se puede evidenciar, por medio de las salidas graficas elaboradas por el análisis y toma de datos de la instalación de la respectiva PTAR del municipio de Fusagasugá, el cual fue seleccionado para este trabajo, que la instalación están ubicada en la zona rural con poca densidad poblacional y cerca de la fuente hídrica más afectada por el vertimiento de aguas residuales producidas en su mayor parte en las zona urbana.



Ilustración 11. Instalaciones de la PTAR de Fusagasugá

Fuente: El Autor

Las instalaciones de la PTAR del municipio de Fusagasugá se encuentran en una zona con un alto índice de inclinación. Esto trajo una dificultad en el momento de tomar los datos de la fuente hídrica, la cual está siendo tomada para su respectivo tratamiento, a su vez, el terreno cercano a la quebrada se encuentra inestable por lo que días atrás se habían presentado precipitaciones en el sector, por aquella razón, y por recomendación de los funcionarios de EMSERFUSA, se tuvo que tomar la decisión de no acercarse a la fuente hídrica por la seguridad e integridad física de quienes realizaban el recorrido de recolección de información.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 48 de 59



Ilustración 12. PTAR de Fusagasugá
Fuente: El Autor

Por otro lado, las instalaciones de la PTAR del municipio de Fusagasugá es la más amplia y moderna de la provincia del Sumapaz, principalmente porque el municipio cuenta con mayor densidad poblacional, respecto a las demás cabeceras municipales de la provincia. La quebrada Sabaneta es una de las más importantes del municipio ya que recoge la mayor parte de las aguas negras del mismo, las quebradas o riachuelos que se conectan y forman esta quebrada en su mayor parte atraviesan subterráneamente la zona urbana de Fusagasugá y esto proporciona la contaminación de estos afluentes que se unen en la quebrada.



Ilustración 13. PTAR del municipio de Fusagasugá
Fuente: El Autor

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 49 de 59



Ilustración 14. Instalaciones de la PTAR de Fusagasugá

Fuente: El Autor

La zona de influencia de las instalaciones de la PTAR de Fusagasugá toma un 40% a 45% de la zona Urbana del municipio se supondría que esto no apaciguaría mucho la contaminación al ver que no es la mayor parte del casco urbano, pero a su vez, la zona de donde se toman las aguas que van a la PTAR cuenta con la mayor densidad poblacional del municipio de Fusagasugá ya que la zona que no es beneficiada por la PTAR son zonas de nueva expansión urbana, conjuntos residenciales donde la mayoría de la población que son dueñas de las viviendas reside en Bogotá.




Ilustración 15. PTAR de Fusagasugá

Fuente: El Autor

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 50 de 59

Fusagasugá cuenta con un área equivalente a 34845.16 hectáreas la zona rural del municipio es aproximadamente el 93%, la zona urbana cuenta con un área de 2382.2 hectáreas la cual es el 7% del área total de Fusagasugá, por otra parte la zona de influencia de la PTAR cuenta con un área de aproximada de 1093.7 hectáreas la cual es el 45% de la zona urbana y 3.15% del área total de Fusagasugá.

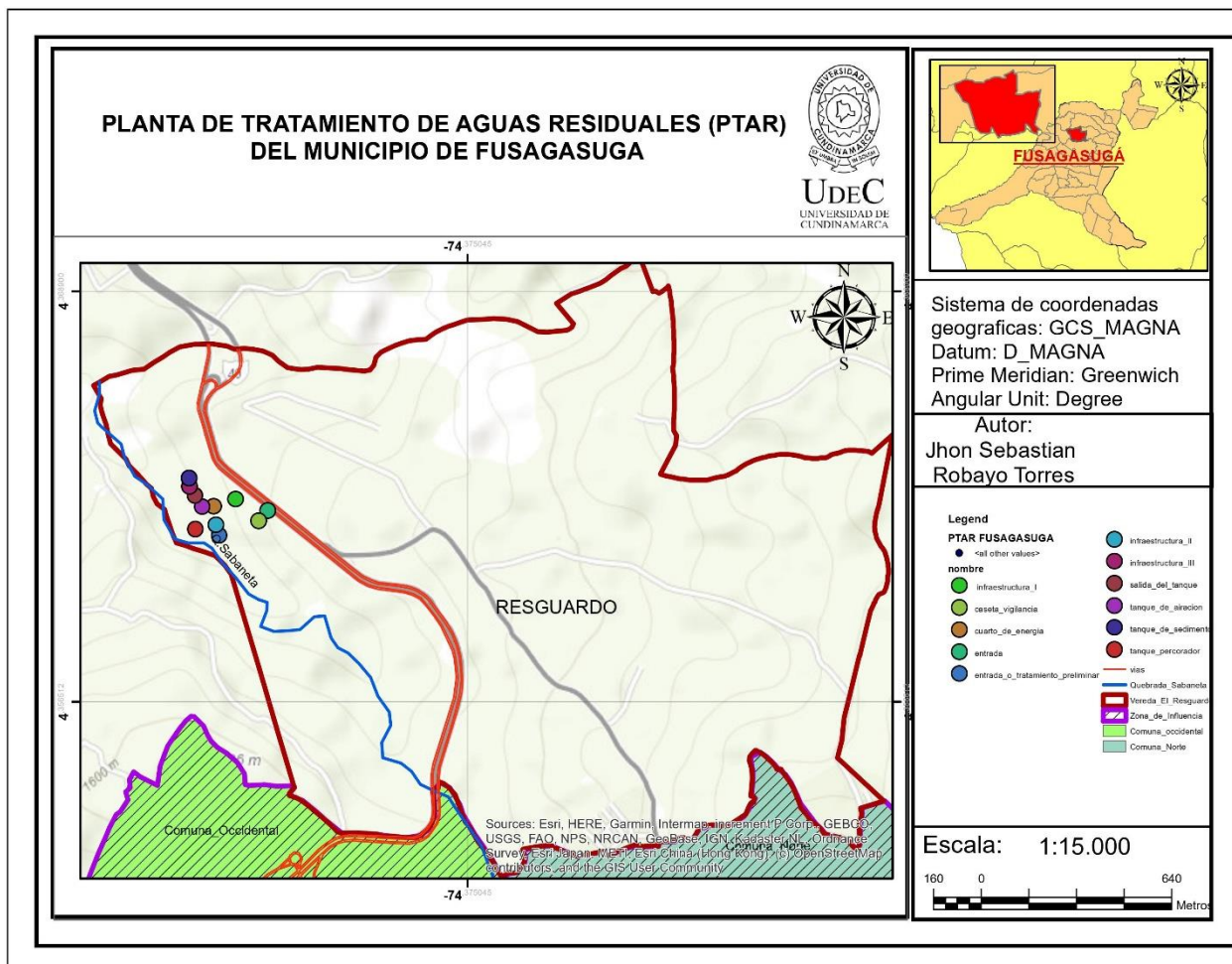



Ilustración 16. Ubicación de la PTAR del municipio de Fusagasugá

Fuente: El autor

La zona de influencia de la PTAR del municipio de Fusagasugá fue suministrada por información dada en la visita a las instalaciones por el ingeniero que está encargado del manejo y mantenimiento de esta la cual se proporcionó que desde la calle 18 tomando comunas norte, noroccidental y nororiental las aguas negras son tomas para su tratamiento, como se puede observar en la ilustración 17.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 51 de 59

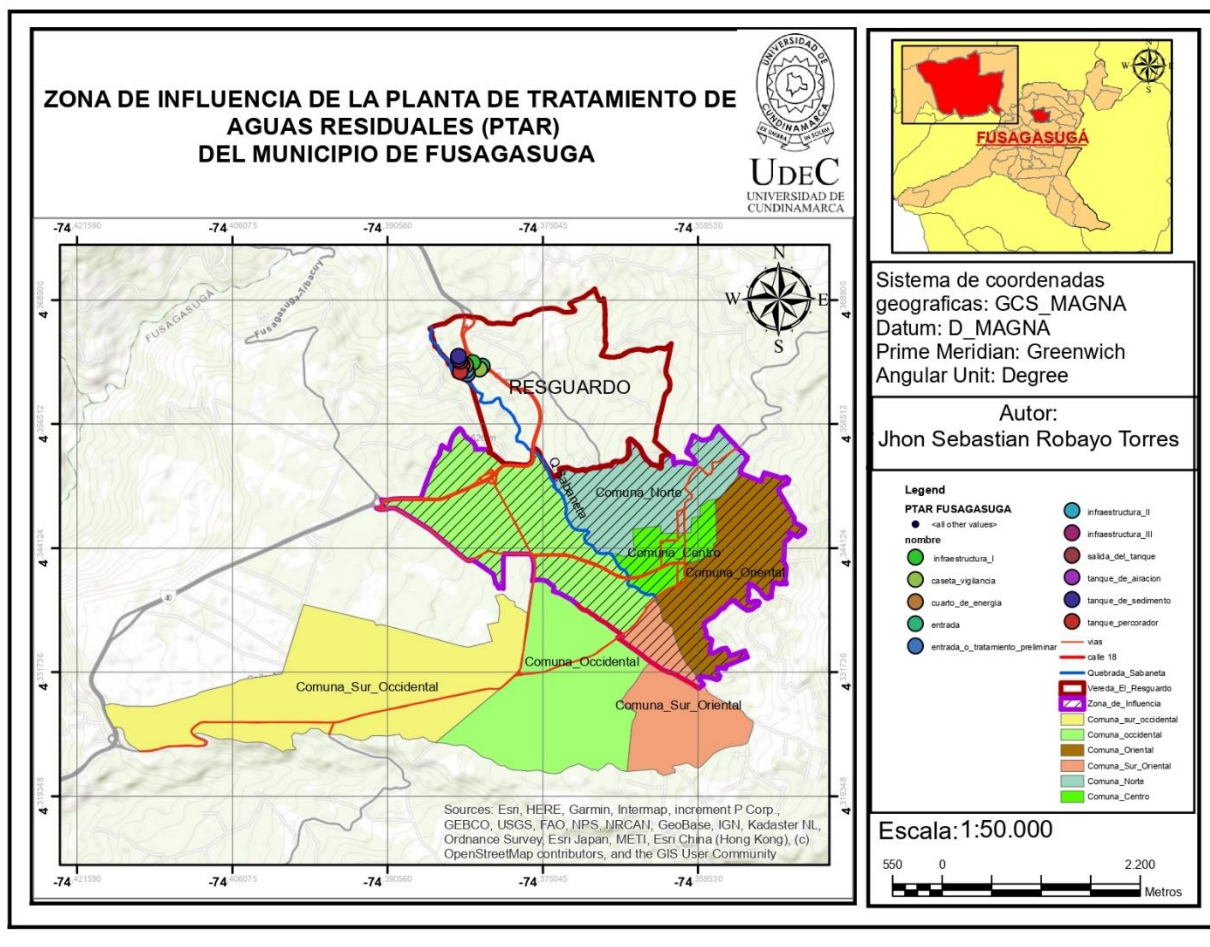



Ilustración 17. Zona de influencia (urbana y Rural) de la PTAR del municipio de Fusagasugá
 Fuente: El autor

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 52 de 59

7. CONCLUSIONES

El abordaje de este problema se hizo preponderadamente desde la cartografía la cual se dedica a 1) recolectar los datos, 2) analizar y convertir los datos en salidas gráficas, 3) leer y analizar la información que se encuentra plasmada en el mapa.

La toma de los diferentes datos en la PTAR del municipio de Fusagasugá adopta características particulares para el mejoramiento de las fuentes hídricas, por otro lado, la ubicación de estas instalaciones que permiten la descontaminación de las cuencas hídricas más afectadas por el vertimiento de las aguas negras generadas por el municipio, a su vez se pudo identificar la zona de influencia de la PTAR, esto nos permite concluir que esta instalación toman la mayor parte de las aguas residuales que son arrojadas al sistema de alcantarillado y a su vez a las cuencas hídricas. Por otra parte, la PTAR de Fusagasugá, son obras que van a apoyar al mejoramiento de la calidad de vida de la población que vive aguas abajo de la instalación, está encaminado no solo del apoyo a la descontaminación de las fuentes de agua sino también para el mejoramiento de las comunidades que viven y utilizan este recurso.

Las limitaciones que se observan al estar realizando este trabajo es que las diferentes zonas de influencia están en constante cambio por medio de las expansión urbana que se presentan en el municipio.


En relación al objetivo general a partir de los datos que fueron tomados en las instalaciones de las PTAR se puede ver una gran oportunidad para actualizar la información cartográfica de las instituciones que son encargadas del manejo, mantenimiento y control de las instalaciones, esto también permitirá realizar una cartografía a nivel nacional para realizar un inventario de las PTAR que se encuentran activas, inactivas o en construcción con su respectiva zona de influencia.

En relación a los objetivos específicos se observa que las fuentes hídricas más afectadas por la contaminación generada en su mayor parte en las zonas urbanas se encuentran en lugares con poca accesibilidad por su alto porcentaje de inclinación o una alta densidad de vegetación cercana a la fuente hídrica.

Por otra parte, los datos que fueron tomados en la instalación fueron analizados y se pudo observar que estas se encuentran no muy alejadas de las zonas urbanas de su respectivo municipio para la toma de la mayor contaminación generada en estas zonas respectivamente.

A su vez se observa que su zona de influencia cambia del cauce de los ríos o del nivel de los alcantarillados del municipio en cuestión, por esta razón en el municipio de Fusagasugá la zona de influencia se comprende desde la calle 18 hacia las comunas norte, noroccidental, nororiental y centro respectivamente.

Esto permitirá generar nueva cartografía ambiental y administrativa de zonas de influencia de cauces y de instalación que apoya a la descontaminación de diferentes cuencas hídricas afectadas por el vertimiento de aguas residuales producidas por diferentes actividades, como económicas, domésticas o agrícolas, esto permitirá un proceso de actualización cartográfica que podrá reunir cartografía en diferentes escalas y a su vez una amplia cooperación interadministrativas.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 53 de 59

8. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (08 de NOV de 2007). *Contaminación del agua por petróleo*. Obtenido de <https://agua.org.mx>: <https://agua.org.mx/biblioteca/contaminacion-del-agua-por-petroleo/>

.superservicios. (2022). Obtenido de [superservicios.gov.co/](https://www.superservicios.gov.co/): <https://www.superservicios.gov.co/>


© 2018 PTAR SALITRE. (2021). *PTAR SALITRE FASE II*. Obtenido de ptarsalitre.com.co: <https://ptarsalitre.com.co/#avance>

© Copyright - Ingeoexpert. (2019). *¿Qué es la cartografía? Características y evolución*. Obtenido de ingeoexpert.com: <https://ingeoexpert.com/2019/01/25/que-es-la-cartografia-caracteristicas-y-evolucion/>

Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos. (Octubre de 2014). *¿Debo comer los peces que yo pesco?* Obtenido de <https://www.epa.gov>: https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-07/documents/spanish_updated_fishbrochurespanish.pdf

Ballesteros, B. (2019). *Academia*. Obtenido de [Qué es PTAR: https://www.academia.edu/23737422/Qu%C3%A9_es_PTAR?auto=download](https://www.academia.edu)

CAR. (2019). *CAR*. Obtenido de [PTAR Salitre: https://www.car.gov.co/rio_bogota/vercontenido/9#:~:text=Una%20Planta%20de%20Tratamiento%20de,por%20una%20comunidad%20o%20industrial.](https://www.car.gov.co)

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 54 de 59

Copyright © 1996-2021 Garmin Ltd. or its subsidiaries. (2021). *GPSMAP® 64s*. Obtenido de <https://www.garmin.com>: <https://www.garmin.com/es-CL/p/140022#features>

Copyright 2013 © Geotrilho.pt. (2013). <http://www.geotrilho.pt/>. Obtenido de **CARTOGRAFÍA & FOTOGRAMETRÍA**.

cra. (2022). Obtenido de [cra.gov.co](https://www.cra.gov.co): <https://www.cra.gov.co/>

Empresa de Servicios Públicos de Cajicá S.A. E.S.P. (04 de MAYO de 2020). *¿Que es una PTAR?* Obtenido de <https://www.epccajica.gov.co>: <https://www.epccajica.gov.co/que-es-una-ptar/>


Emserfusa E.S.P. (2014). *Historia*. Obtenido de [emserfusa.com.co](https://www.emserfusa.com.co): <https://www.emserfusa.com.co/publicaciones/56/historia/>

encolombia. (2020). *¿Por Qué es Tan Grave la Deforestación para el Medio Ambiente?* Obtenido de <https://encolombia.com>: <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/deforestacion/>

Esri. (2021). *Plataforma ArcGIS*. Obtenido de <https://www.sigsa.info>: <https://www.sigsa.info/productos/esri/plataforma-arccgis>

fundacion Wiese. (2021). *¿Qué es la sostenibilidad ambiental y cómo impacta en nuestras vidas?* Obtenido de [fundacionwiese.org](https://www.fundacionwiese.org): <https://www.fundacionwiese.org/blog/es/que-es-la-sostenibilidad-ambiental-y-como-impacta-en-nuestras-vidas/>

GC Tratamiento. (2019). *¿QUÉ ES UNA PTAR Y CUÁL ES SU IMPORTANCIA?* Obtenido de <https://gctratamiento.mx>: <https://gctratamiento.mx/que-es-una-ptar/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 55 de 59

Global Mediterránea y Global Geomática. (S.F). *Fotogrametría: Qué es, ventajas y metodología.* Obtenido de www.globalmediterranea.es:
<https://www.globalmediterranea.es/fotogrametria-que-es/>

Gobernación del Huila. (11 de NOV de 2021). *PTAR en el Huila, un respiro para el Río Magdalena.* Obtenido de <https://www.huila.gov.co>:
<https://www.huila.gov.co/publicaciones/11375/ptar-en-el-huila-un-respiro-para-el-rio-magdalena/>


Grupo Banco Mundial. (2020). *Tres soluciones para una mejor gestión de las aguas residuales en Guayaquil, Ecuador.* Obtenido de blogs.worldbank.org: <https://blogs.worldbank.org/es/latinamerica/tres-soluciones-para-una-mejor-gestion-de-las-aguas-residuales-en-guayaquil-ecuador>

Grupo ECOTicias S.L. (s.f.). *¿Qué es la sostenibilidad ambiental?* Obtenido de <https://www.ecoticias.com>:
<https://www.ecoticias.com/sostenibilidad/132018/sostenibilidad-ambiental>

iAgua. (S.F). Obtenido de www.iagua.es:
<https://www.iagua.es/respuestas/que-es-contaminacion-agua>

Iberdrola, S.A. (S.F). *La contaminación del agua: cómo no poner en peligro nuestra fuente de vida.* Obtenido de www.iberdrola.com:
<https://www.iberdrola.com/sostenibilidad/contaminacion-del-agua>

Ingeoexpert. (2019). *¿Qué es la cartografía? Características y evolución.* Obtenido de ingeoexpert.com:
<https://ingeoexpert.com/2019/01/25/que-es-la-cartografia-caracteristicas-y-evolucion/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 56 de 59

iucn. (s.f.). *cuena_hidrografica*. Obtenido de www.iucn.org:
https://www.iucn.org/sites/dev/files/content/documents/cuena_hidrografica.pdf

La fundación del Agua. (2018). *Descontaminación del agua: cómo convertirla en un recurso aprovechable*. Obtenido de www.fundacionaquae.org:
<https://www.fundacionaquae.org/descontaminacion-del-agua/>


minambiente. (1993). *LEY 99 DE 1993*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/>:
https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/6c-ley_0099_1993.pdf

Minambiente. (2019). *Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCA*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/>:
<https://www.minambiente.gov.co/gestion-integral-del-recurso-hidrico/planes-de-ordenacion-y-manejo-de-cuencas-hidrograficas-pomca/>

minambiente. (2021). <https://www.minambiente.gov.co/>. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/>:
<https://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-integral-del-recurso-hidrico/administracion-del-recurso-hidrico/calidad/vertimientos-y-reuso-de-aguas-residuales>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (15 de enero de 2022). Obtenido de minambiente.gov.co: <https://www.minambiente.gov.co/>

Naciones Unidas. (2020). *¿Qué es el cambio climático?* Obtenido de <https://www.un.org>: <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 57 de 59

Oceana in Europe gratefully acknowledges EU funding support. (2020). *Contaminación por la Industria Naval*. Obtenido de <https://europe.oceana.org>:

<https://europe.oceana.org/es/contaminacion-por-la-industria-naval-0>

Organización Panamericana de la Salud. (2020). *Agua y Saneamiento*. Obtenido de <https://www.paho.org>:

<https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>

PATIÑO, N. F. (2015). *LA CARTOGRAFÍA SOCIAL COMO HERRAMIENTA DE ARTICULACIÓN ENTRE LA*. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/413/1/LA%20CARTOGRAF%C3%8DA%20SOCIAL%20COMO%20HERRAMIENTA%20DE%20ARTICULACION%20ENTRE%20LA%20PLANECI%C3%93N%20TERRITORIAL%20Y%20LA%20GESTI%C3%93.pdf>


PLANETA AZUL. (2021). *¿Sabía que Colombia es uno de los 10 países con mayores reservas de agua dulce del mundo?* Obtenido de comunidadplanetaazul.com: <https://comunidadplanetaazul.com/sabia-que-colombia-es-uno-de-los-10-paises-con-mayores-reservas-de-agua-dulce-del-mundo/>

Sanchez, M. I. (2013). *Tratamiento de Aguas Residuales*. Obtenido de [tratamientodeaguasresidualessanchez](http://tratamientodeaguasresidualessanchez.blogspot.com):

<http://tratamientodeaguasresidualessanchez.blogspot.com>

semana. (2019). *Urgen plantas de tratamiento en la cuenca alta del río Bogotá*. Obtenido de www.semana.com:

<https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/urgen-plantas-de-tratamiento-en-la-cuenca-alta-del-rio-bogota/43629/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 58 de 59

SPENA GROUP. (2016). *Planta de Tratamiento de Aguas Residuales – PTAR*. Obtenido de <https://spenagroup.com/>: <https://spenagroup.com/planta-tratamiento-aguas-residuales-ptar/#:~:text=Una%20Planta%20de%20Tratamiento%20de%20Aguas%20Residuales%20%E2%80%93%20PTAR%20realiza%20la,encuentran%20en%20las%20aguas%20residuales.>


UNESCO. (2015). *Abordar la escasez y la calidad del agua*. Obtenido de <https://es.unesco.org/>: <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/escasez-calidad>

UNICEF. (2022). *Día Mundial del Agua: 1.000 niños mueren al día por su falta*. Obtenido de <https://www.unicef.es/>: <https://www.unicef.es/noticia/dia-mundial-del-agua-1000-ninos-mueren-cada-dia-por-falta-de-agua-potable>

Universidad de los Andes. (2011). *La Constitución del 91 y sus garantías*. Obtenido de <https://congresovisible.uniandes.edu.co/>: <https://congresovisible.uniandes.edu.co/agora/post/la-constitucion-del-91-y-sus-garantias-ambientales/1657/>

Universidad de Sevilla. (2019). *REPRESENTACIÓN CARTOGRÁFICA*. Obtenido de <http://www.geografia.us.es/>: http://www.geografia.us.es/web/contenidos/becarios/materiales/archivos/representacion_cartografica.pdf

VAZQUEZ, E. J. (21 de Agosto de 2017). *CONTAMINACIÓN DEL AGUA: QUÉ ES, CAUSAS, CONSECUENCIAS Y SOLUCIONES*. Obtenido de <https://ecosiglos.com/>: <https://ecosiglos.com/contaminacion-del-agua-causas-consecuencias-y-soluciones/>

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 59 de 59

Yesman, S. (2015). *La Primera Planta de Tratamiento de Aguas Residuales en Colombia ENSAYO*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/287404470/La-Primera-Planta-de-Tratamiento-de-Aguas-Residuales-en-Colombia-ENSAYO>