



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



TRABAJO DE GRADO

EVALUACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS DE CÚCUTA

AUTORES:

CAMILO ALFONSO MARTÍNEZ MANTILLA

1093795602

DIRECTOR

JAVIER AUGUSTO VERA SOLANO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

INGENIERIA AMBIENTAL

2022-1



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



EVALUACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS DE CÚCUTA

JURADOS:

JULIO ISAAC MALDONADO

ANDRES ALEJANDRO IBARRA CRUZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

INGENIERIA AMBIENTAL

2022-1



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla de contenido

EVALUACIÓN DEL PLAN DE SANEAMIENTO Y MANEJO DE VERTIMIENTOS DE CÚCUTA.....	2
Resumen del proyecto.....	12
Planteamiento del Problema y Justificación	13
Marco teórico y estado del arte	15
Marco conceptual.....	15
Plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)	15
DBO	15
DQO.....	16
Sólidos suspendidos totales	16
Caudal	16
Tasa Retributiva.....	16
PTAR	17
EOT.....	17
PBOT	17
CAR	18





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Localización geográfica.....	18
Hidrología.....	18
Sedimentos.....	19
Geotecnia	19
Servicios públicos.....	19
Acueductos	20
Alcantarillado	20
Servicio aseo.....	21
Punto de control del vertimiento.....	21
Agua residual	21
Marco contextual	22
Marco Legal.....	25
Decreto-Ley 2811 de 1974	25
Ley 99 de 1993	25
Ley 142 de 1994	25
Documento CONPES 3177 de 2002.....	26





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Decreto 3100 de 2003	26
Resolución 1433 de 2004.....	26
Resolución 2145 de 2005.....	26
Decreto 3930 de 2010	27
Decreto 4728 de 2010	27
Política Nacional Para la Gestión Integral del Recurso Hídrico MAVDT- 2010	27
Resolución 0075 de 2011.....	27
Ley 1450 de 2011	27
Decreto 2667 de 2012	28
Resolución 1514 de 2012.....	28
Decreto 1640 de 2012	28
Resolución 1207 de 2014.....	28
Resolución 631 de 2015.....	28
Resolución 2659 de 2015.....	29
Decreto 1076 de 2015	29
Ley 1753 de 2015	29





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Decreto 2141 de 2016	29
Resolución 0330 de 2017.....	29
Decreto 703 de 2018	30
Decreto 050 de 2018.....	30
Resolución 959 de 2018.....	30
Internacionales	31
Evaluación de carga contaminante generado por el vertimiento de aguas residuales de la municipalidad provincial de Yunguyo.....	31
Estudio del impacto ambiental del vertimiento de aguas residuales sobre la capacidad de autodepuración del río Portoviejo, Ecuador.	32
Caracterización de las aguas residuales generadas en una industria textil cubana	33
Nacionales.....	34
Evaluación y seguimiento al plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) del municipio de Rio de Oro, Cesar.....	34
Elaboración del manual técnico para la evaluación y seguimiento de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos - PSMV - en beneficio de las autoridades ambientales competentes	35





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Diagnóstico ambiental y financiero del PSMV de la EAAB, para evaluar la gestión y los resultados en la auditoria de regularidad en el PAD 2020	36
Locales	37
Evaluación al plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) de los municipios de Ocaña, Abrego y La Playa de Belén	37
Evaluación fisicoquímica de los vertimientos generados por el sector funerario dispuestos en el río Tejo del municipio de Ocaña, norte de Santander	38
Objetivos	39
Objetivo General	39
Objetivos Específicos	39
Metodología	39
Objetivo 1	40
Objetivo 2	40
Objetivo 3	41
Enfoque de investigación Cuantitativa	41
Propósito	41
Diseño de investigación	41





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Estrategia de recolección de datos	42
Interpretación de los datos	42
Medios para obtener los datos	42
Documental	42
Resultados y análisis de resultados	43
Tabla de avances del PSMV 2008-2018	43
Tabla de proyectos no ejecutados en el PSMV 2008-2018	51
Cargas contaminantes 2011	57
Cargas contaminante 2022	59
Conclusiones	61
Referencias	63
Anexos	70





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Mapa de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander	24
Ilustración 2 Grafico de cargas contaminantes	58
Ilustración 3 Grafico de cargas contaminantes	60





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla de Tablas

Tabla 1 Descripción y avances de los proyectos del PSMV 2008-2018	50
Tabla 2 Proyectos no ejecutados en el PSMV 2008-2018.....	56
Tabla 3 Cargas contaminantes de la ciudad de Cúcuta 2011.....	57
Tabla 4 Cargas contaminantes de la ciudad de Cúcuta 2022.....	59





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tabla de Anexos

Anexo A Visita de Seguimiento a empresa de Grasas y Huesos.....	70
Anexo B Visita de seguimiento a empresa Avícola	71
Anexo C Visita de seguimiento a estación de Servicio	71





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Resumen del proyecto

Según la resolución 1433 de 2004 los planes de saneamientos y manejos de vertimientos (PSMV) son definidos como:

“un conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua” (Aragón, 2004).

El presente estudio tiene como objetivo hacer un análisis en el tiempo de los planes de saneamientos y manejos de vertimientos (PSMV) con el fin de evaluar el cumplimiento de los niveles de calidad, estableciendo el progreso de este. Para lo cual se desarrollarán actividades como el estudio de los índices de calidad de los vertederos de la ciudad de Cúcuta incluyendo visitas de inspección y caracterización del estado de los vertederos. Se espera que al final de este estudio se definan los periodos de tiempo en los cuales los niveles de cargas del agua han disminuido gracias al psmv implementado.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Planteamiento del Problema y Justificación

El río Pamplonita que es la principal fuente de abastecimiento de los habitantes de Cúcuta se ha visto afectado por el vertimiento de aguas contaminadas, no solo del sistema de alcantarillado público si no de empresas productoras del sector.

Recientemente, en el año 2021 la calidad del agua del río pamplonita y río Zulia disminuyeron en gran medida por la descarga de aguas residuales sin previo tratamiento, el crecimiento de la población y el aumento de asentamientos urbanos. Actualmente, el río Pamplonita recibe alrededor del 70% de las aguas residuales de la ciudad sin el tratamiento correcto convirtiéndolo en uno de los ríos más contaminados a nivel nacional. Además, los fenómenos de migración de Venezuela han incrementado la población de la ciudad, lo cual influye en un aumento en la demanda del recurso y en la producción de aguas residuales, que afectan la salud pública y calidad de vida en esta región. (Suárez, 2021). Por lo anterior, se puede generar además de la contaminación, malos olores e incluso enfermedades como diarreas, cólera y hepatitis A.

Por esta razón, el PSMV pretende mitigar el impacto que el vertimiento de las aguas residuales genera en las fuentes hídricas al ser dispuestas sin ningún tratamiento, ya que este permitirá definir las acciones para conseguir un manejo adecuado de las aguas residuales y el saneamiento de las corrientes, tramos o cuerpos receptores, buscando el logro de los objetivos de calidad (Andrés, 2014). Además, con la aplicación del PSMV se garantiza la





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



calidad y conservación del recurso hídrico, de tal manera que los residuos vertidos al cuerpo de agua no alteren sus condiciones naturales y pueda ser disfrutado por las comunidades beneficiarias del recurso, garantizando la sostenibilidad del medio ambiente y evitando daños irreversibles al ecosistema (CAR, 2009).

De acuerdo con la información suministrada por Corponor actualmente en la ciudad de Cúcuta existen diez puntos de vertimientos de aguas residuales, de los cuales se espera determinar cuáles son los vertimientos con las cargas más altas y cuáles fueron los requerimientos solicitados por Corponor a la entidad prestadora del servicio en el último año de vigencia, del periodo del PSMV 2008-2018, los cual se tendrá en cuenta en el PSMV 2022-2032.

A partir del análisis y evaluación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) en la ciudad de Cúcuta, se busca responder a la siguiente pregunta:

¿Cómo el PSMV ha contribuido a reducir las cargas contaminantes en los vertimientos en la ciudad de Cúcuta?





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Marco teórico y estado del arte

Marco conceptual

Plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV)

Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para el cuerpo de agua (Aragón, 2004).

DBO

La DBO es la demanda bioquímica de oxígeno que tiene un agua. Es la cantidad de oxígeno que los microorganismos, especialmente bacterias (aeróbicas o anaeróbicas), hongos y plancton, consumen durante la degradación de las sustancias orgánicas contenidas en la muestra. Se utiliza para medir el grado de contaminación. La DBO es un proceso biológico y por lo tanto es delicado y requiere mucho tiempo. Como el proceso de descomposición depende de la temperatura, se realiza a 20°C durante 5 días de manera estándar, denominándose DBO5 (INDUANALISIS, 2019).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



DQO

La Demanda Química de Oxígeno (DQO) determina la cantidad de oxígeno requerido para oxidar la materia orgánica en una muestra de agua, bajo condiciones específicas de agente oxidante, temperatura y tiempo (IDEAM, 2007).

Sólidos suspendidos totales

Los sólidos suspendidos totales o el residuo no filtrable de una muestra de agua natural o residual industrial o doméstica, se definen como la porción de sólidos retenidos por un filtro de fibra de vidrio que posteriormente se seca a 103-105°C hasta peso constante (IDEAM, 2007).

Caudal

Volumen de agua que atraviesa una superficie en un tiempo determinado (Iagua, 2007).

Tasa Retributiva

La tasa retributiva por vertimientos puntuales, es un instrumento económico que contribuye al control de la contaminación hídrica buscando cambiar en el comportamiento de los agentes contaminadores, generando conciencia del daño ambiental que ocasionan tanto las actividades diarias como los diferentes sectores productivos. Asimismo, se





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



obtienen importantes recursos económicos para la inversión en proyectos de descontaminación hídrica y monitoreo del recurso hídrico (minambiente, s.f.).

PTAR

Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) realiza la limpieza del agua usada y las aguas residuales para que pueda ser devuelto de forma segura a nuestro medio ambiente, también se encarga eliminar sólidos, reducir la materia orgánica y contaminantes, por ultimo restaurar el oxígeno (PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES – PTAR, 2016).

EOT

Instrumento de planificación que permite orientar el proceso de ocupación y transformación del territorio, mediante la formulación del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal, el cual prevé el desarrollo integral del municipio bajo los principios de equidad, sostenibilidad y competitividad, de tal forma que garanticen el mejoramiento de la calidad de vida de la población (ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL EOT, 2017).

PBOT

A través del PBOT se ordena el territorio urbano y rural, hasta el punto de establecer los programas y proyectos que, durante los siguientes 12 años, permitirán acercarnos a la





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



visión del ACACÍAS en el que queremos vivir en el futuro. Entre los temas que se deben revisar están el acceso de la ciudadanía a servicios públicos, la vivienda, las vías, y los equipamientos (Acasías, 2019).

CAR

Es la encargada el control de la movilización, procesamiento y comercialización de los recursos naturales renovables en coordinación con las demás Corporaciones Autónomas Regionales, las entidades territoriales y otras autoridades de policía, de conformidad con la ley y los reglamentos; y expedir los permisos, licencias y salvoconductos para la movilización de recursos naturales renovables (CAR, 2009).

Localización geográfica

La ubicación geográfica es la identificación de un lugar específico del planeta, mediante el uso de diversas herramientas como mapas, brújulas, coordenadas o sistemas de geo localización (significados , 2017).

Hidrología

La hidrología es una rama de las ciencias de la Tierra que estudia el agua, su ocurrencia, distribución, circulación, y propiedades físicas, químicas y mecánicas en los océanos, atmósfera y superficie terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el equilibrio de las masas glaciares. Por otra





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



parte, el estudio de las aguas subterráneas corresponde a la hidrogeología (Gobierno de Guatemala, 2013).

Sedimentos

Los sedimentos de las rocas se forman debido a la acción de los agentes atmosféricos o agentes geológicos externos. Se forman en la primera etapa del ciclo geológico, la gliptogénesis (ambientech, 2012).

Geotecnia

Es la ciencia que estudia y desarrolla técnicas para el desarrollo de obras de construcción en relación con el suelo. La geotecnia o ingeniería geotécnica incluye muchas subdisciplinas como geología, mecánica de suelos, mecánica de rocas, hidrogeología, ciencia de materiales e ingeniería estructural. Se enfoca en la composición y propiedades de los suelos y cómo reaccionan estos a diferentes factores que pueden incidir para prevenir un colapso o deslizamiento de tierra. La geotecnia ayuda a los ingenieros a evitar desastres naturales como deslizamientos de tierra mediante el estudio de accidentes geográficos, suelos y lecho rocoso (Geobiental, 2021).

Servicios públicos

El servicio público es aquel brindado por el Estado, ya sea directamente o bajo su control y regulación. Así, se busca asegurar el abastecimiento a la población de ciertos





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



productos considerados esenciales. Es decir, los servicios son considerados públicos cuando el Gobierno los provee. Esto puede ser, mediante entidades o empresas estatales (Westreicher, 2020).

Acueductos

El acueducto es un sistema o conjunto de sistemas de irrigación, que permite transportar agua en forma de flujo continuo desde un lugar en el que ésta es accesible en la naturaleza, hasta un punto de consumo distante. Cualquier asentamiento humano, por pequeño que sea, necesita disponer de un sistema de aprovisionamiento de agua que satisfaga sus necesidades vitales. La solución más elemental consiste en establecer el poblamiento en las proximidades de un río o manantial, desde donde se acarrea el agua a los puntos de consumo (PEREZ, 2012).

Alcantarillado

Se denomina al sistema de estructuras y tuberías usadas para la evacuación de aguas residuales. Esta agua pueden ser albañales (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se disponen o tratan (EcuRed contributors, 2019).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Servicio aseo

Es la modalidad de prestación de servicio público domiciliario de aseo para residuos sólidos de origen residencial y para otros residuos que pueden ser manejados de acuerdo con la capacidad de la persona prestadora del servicio de aseo y que no corresponden a ninguno de los tipos de servicios definidos como especiales. Está compuesto por la recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades. También comprende este servicio las actividades de barrido y limpieza de vías y áreas públicas y la recolección, transporte, transferencia, tratamiento, y disposición final de los residuos sólidos originados por estas actividades (Alcaldía de Bogotá, 2014).

Punto de control del vertimiento

Lugar técnicamente definido y acondicionado para la toma de muestras de las aguas residuales de los usuarios de la autoridad ambiental o de los suscriptores y/o usuarios del prestador del servicio público domiciliario de alcantarillado, localizado entre el sistema de tratamiento y el punto de descarga (ANLA, 2015).

Agua residual

Las aguas residuales son aguas con impurezas procedentes de vertidos de diferentes orígenes, domésticos e industriales, principalmente. De esta forma, tenemos que las aguas residuales pueden contener elementos contaminantes originados en desechos urbanos o





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



industriales. Las aguas residuales urbanas generalmente se conducen por sistemas de alcantarillado y tratadas en plantas de tratamiento de aguas residuales para su depuración antes de su vertido, aunque no siempre es así en todos los países (ecomar fundacion , 2020).

Marco contextual

San José de Cúcuta es la capital del departamento de Norte de Santander, fundada el 17 de junio de 1733 por Juana Rangel de Cuéllar con el nombre de San José de Guasimales en lo que fue un asentamiento indígena dado en Encomienda por Pedro de Ursúa a Sebastián Lorenzo en 1550. Se encuentra situada en el nororiente del país, sobre la Cordillera Oriental de los Andes, cerca de la frontera con Venezuela.

Cúcuta es conocida por su historia militar y por ser la ciudad donde se redactó y promulgó la Constitución de 1821, con la cual se creó la Gran Colombia, estado libre y soberano, conformado los actuales países de Colombia, Venezuela, Ecuador y Panamá. En 1821, Simón Bolívar, Francisco de Paula Santander, y otros próceres de la independencia se dieron cita en lo que hoy es Villa del Rosario para promulgar dicha constitución que oficialmente declaró a Colombia como república independiente.

Como capital del departamento, tiene una longitud de 10 km de norte a sur y 11 de oriente a occidente. Está constituida por 10 comunas y es el epicentro político, económico, industrial, artístico, cultural, deportivo y turístico de Norte de Santander (Asocapitales, 2021).



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



El Área Metropolitana de Cúcuta, se creó por la ordenanza Número 40 del 3 de enero de 1991, y puesta en funcionamiento mediante el decreto 508 del 3 de julio de 1991, se encuentra conformada por los municipios de: Cúcuta (Núcleo), Villa del Rosario, Los Patios, El Zulia, San Cayetano y Puerto Santander (Area metropolitana de Cúcuta, 2015).

Con respecto a los municipios que conforman el Área Metropolitana de Cúcuta se resalta que la ciudad de San José de Cúcuta fue fundada el 17 de junio de 1733 por Juana Rangel de Cuellar, denominada inicialmente como “San José de Guasimales”; se encuentra ubicada en el costado oriental del departamento de Norte de Santander, siendo su ciudad capital. Los límites geográficos que la acompañan corresponden a los municipios de San Cayetano, El Zulia, Bochalema, Tibú, Puerto Santander, Los Patios y la República Bolivariana de Venezuela. Su territorio abarca una extensión de 1.176 km², con una población proyectada para el año 2020 según el DANE (2018) de 777.106 habitantes.



“Formando líderes para la construcción de un nuevo país

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!

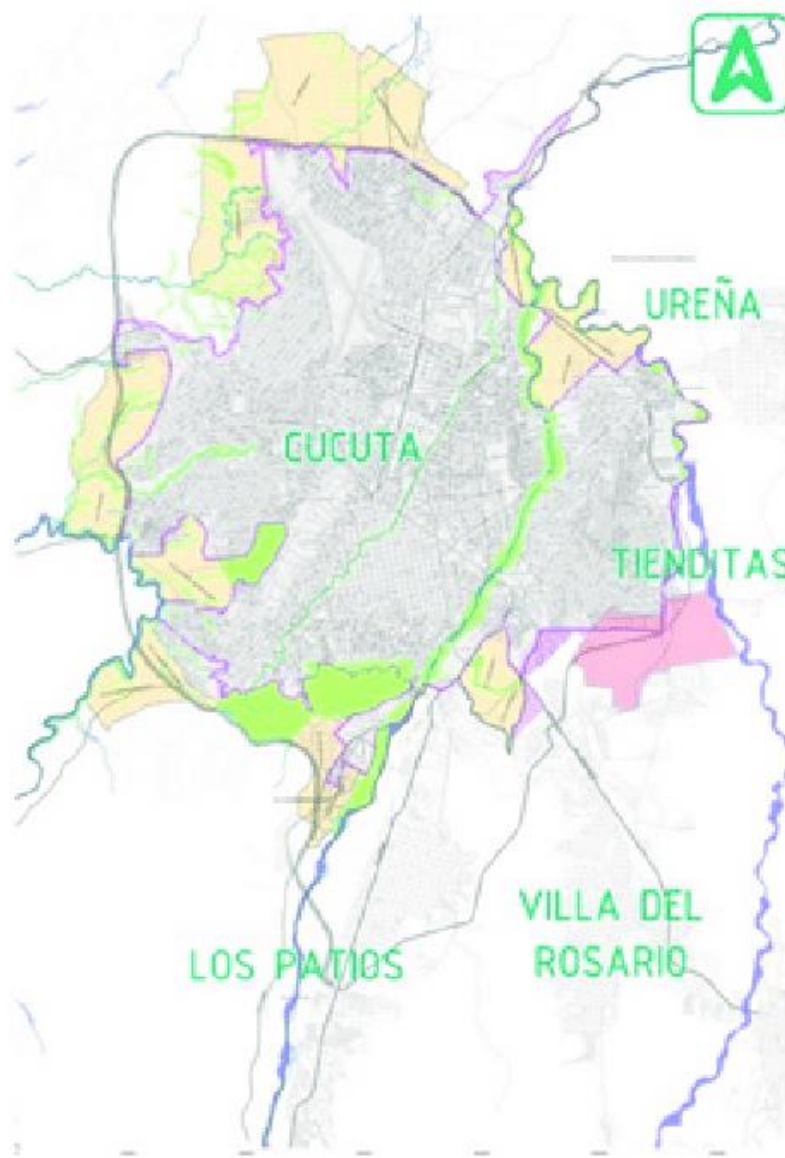


Ilustración 1 Mapa de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander

Tomado: POT 2011



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-del-Municipio-de-Cucuta-Departamento-de-Norte-de-Santander-Colombia_fig5_334223711

Marco Legal

A continuación, se presentan los principales antecedentes normativos referentes para una adecuada formulación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV:

Decreto-Ley 2811 de 1974

Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables.

Ley 99 de 1993

Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA.

Ley 142 de 1994

Ley que establece el régimen de servicios públicos domiciliarios.

La intervención del Estado en los servicios públicos tendrá, entre otros, los siguientes fines:

a) garantizar la calidad para asegurar el mejoramiento de NBI;





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



b) Presentación continua e ininterrumpida, sin excepción alguna de la prestación del servicio; c) Prestación eficiente.

Documento CONPES 3177 de 2002

Establece los lineamientos para formular el plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales. Se busca promover la descontaminación, mejorar las inversiones y las fuentes de financiación, así como revisar y ajustar la implementación de la tasa retributiva por contaminación hídrica.

Decreto 3100 de 2003

Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se toman otras determinaciones.

Resolución 1433 de 2004

Reglamenta los Planes de Saneamiento y Manejo de vertimientos (PSMV). Establece la definición de los PSMV, actores involucrados, información que se debe presentar y se dictan las medidas preventivas y sancionatorias.

Resolución 2145 de 2005

Modifica parcialmente la Resolución 1433 de 2004 sobre planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Decreto 3930 de 2010

Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.

Decreto 4728 de 2010

Modifica parcialmente el Decreto 3930 de 2010.

Política Nacional Para la Gestión Integral del Recurso Hídrico MAVDT- 2010

Establece como estrategia el uso eficiente y sostenible del agua, la cual se orienta a fortalecer la implementación de procesos y tecnologías de ahorro y uso eficiente del agua.

Resolución 0075 de 2011

Por la cual se adopta el formato de reporte sobre el estado de cumplimiento de la norma de vertimiento puntual al alcantarillado público.

Ley 1450 de 2011

Por el cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010 –2014 “Prosperidad para Todos”. Artículos 215 y 125.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Decreto 2667 de 2012

Por el cual se reglamenta la Tasa Retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales.

Resolución 1514 de 2012

Por la cual se adoptan los Términos de Referencia para la elaboración de Plan de Gestión del Riesgo para Manejo de Vertimientos.

Decreto 1640 de 2012

Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones

Resolución 1207 de 2014

Por la cual se adoptan disposiciones relacionadas con el uso de aguas residuales tratadas.

Resolución 631 de 2015

Por la cual se establecen los parámetros y valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de agua superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Resolución 2659 de 2015

Por la cual se modifica el Artículo 21 de la Resolución 0631 de 2015.

Decreto 1076 de 2015

Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y desarrollo Sostenible.

Ley 1753 de 2015

Por la cual se expide Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 “Todos por un nuevo país”. Artículo 228.

Decreto 2141 de 2016

Por medio del cual se adiciona una sección al Decreto 1076 de 2015, en lo relacionado con el ajuste a la Tasa Retributiva.

Resolución 0330 de 2017

Por la cual se adopta el reglamento Técnico para el sector de Agua potable y saneamiento básico – RAS y se derogan las Resoluciones 1096 del 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Decreto 703 de 2018

Por el que se efectúan unos ajustes al Decreto 1076 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y desarrollo Sostenible, relacionado entre otros, al vertimiento al alcantarillado al público.

Decreto 050 de 2018

Por el cual se modifica parcialmente el Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible en relación con los Consejos Ambientales Regionales de la Macro cuenca (CARMAC), el ordenamiento del Recurso Hídrico y vertimientos.

Resolución 959 de 2018

Por medio de la cual se adopta la Guía Nacional de modelación del Recurso Hídrico para Aguas Superficiales Continentales.

Antecedentes

El saneamiento ambiental es un aspecto esencial cuando se habla de temas de salud pública. Así, con el fin de tener una visión más amplia respecto al tema, a continuación, se hace necesario un análisis de manera informativa sobre procesos de seguimiento y evaluación de diferentes Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Internacionales

Evaluación de carga contaminante generado por el vertimiento de aguas residuales de la municipalidad provincial de Yunguyo.

El presente trabajo de investigación se realizó en la planta de tratamiento de aguas residuales, de la municipalidad provincial de Yunguyo, realizando una evaluación para lo cual se estableció 4 puntos de monitoreo que indican los reportes anuales a partir del 2014 al 2018 para evaluar la calidad del agua que recibe el cuerpo de agua que es el lago Titicaca, esto con el propósito de establecer la importancia del adecuado tratamiento que se le da en la planta de tratamiento, adicionalmente el manejo adecuado que se debería de tener sobre la misma. La metodología aplicada para evaluación de la carga contaminante generado por la población de la municipalidad es mediante la medición del caudal que se registra los datos en campo, en la frecuencia de muestreo, en el procesamiento y análisis de parámetros analizados y en la evaluación de resultados. La cual permite determinar el estado actual en cuanto al comportamiento operacional y a eficiencia operacional de la planta de tratamiento de aguas residuales. Se determinó que el sistema está trabajando eficientemente. Por otro lado, los parámetros físico químicos y microbiológicos evaluados cumplen con los valores de los límites máximos permisibles de efluente de plantas de tratamiento de aguas residuales pero el DBO5 es de 78 mg/ L en el afluente y DQO reporta valores 130 mg/ L en el efluente esto indica que no cumplen con los estándares de calidad ambiental del agua Categoría 3 del Anexo B de los Estándares de calidad Ambiental, el valor obtenido en el Rio Pichipa y





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Bahia de Yunguyo nos indica que el DBO5 no se encuentra dentro de los Límites máximos permisibles, lo que indica que la materia orgánica es degradada por los microorganismos y ocasiona que se consuma el oxígeno, lo que podría provocar la desaparición de la fauna acuática. En cambio, la Bahía de Yunguyo tiene un pH de 8.5 que tiende a ser alcalino evidenciando el deterioro de la calidad del agua en esta Bahía (Mamani Alanoca, 2018).

Estudio del impacto ambiental del vertimiento de aguas residuales sobre la capacidad de autodepuración del río Portoviejo, Ecuador.

El presente estudio tiene como objetivo, cuantificar a través del empleo de un modelo matemático la capacidad de autodepuración del río Portoviejo, teniendo como base la variación de la concentración del oxígeno disuelto con respecto a la distancia del punto de vertimiento de cada residual e identificar cuáles de estos vertimientos impacta más significativamente en la calidad del agua.

El trabajo propone el estudio del impacto ambiental generado por los vertimientos de aguas residuales en la cuenca del río Portoviejo, analizando su capacidad de autodepuración a través del empleo de un modelo matemático. Se presentan las consideraciones que se deben tomar en cuenta para la aplicación del modelo, el lugar donde se encuentren los vertimientos y los parámetros del modelo ajustados.

Mediante este estudio se puede apreciar que Se identificó que los vertimientos que afectan en mayor grado la calidad del agua del río Portoviejo son el 13 (Ciudadela La Paz),





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



16 (Sector avenida 5 de Junio) y 19 (Descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Portoviejo) (Quiroz Hernandez , Izquierdo Kulich, & Menéndez Gutiérrez, 2017).

Caracterización de las aguas residuales generadas en una industria textil cubana

Este trabajo se realizó en una industria textil cubana, ubicada en la Habana, y tuvo como objetivo recopilar toda la información existente en la industria, relacionada con las características físico químicas de sus aguas residuales, y efectuar un veredicto sobre el funcionamiento del plan de Producciones más Limpias implementado en la textilera a partir del año 2006.

También se realizó una actualización de la calidad de los efluentes en 2015 y se concluyó que esta industria, aun sin contar con un sistema de tratamiento de sus aguas residuales, cumple con las normas de vertimiento al alcantarillado, lo que no evade la necesidad de instalar su propia planta convencional y reusar parte del agua tratada en sus instalaciones.

Los desechos generados en la cadena productiva son vertidos a un canal que colecta los residuos, pasando por un cribado, para incorporarse posteriormente a una cisterna colindante al área. De ahí son bombeados a una conductora con destino final a una planta de tratamiento compacta que presta servicios a varios municipios de la provincia la Habana (Romero López, Rodríguez Fiallo, & Masó Mosqueda, 2016).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Nacionales

Evaluación y seguimiento al plan de saneamiento y manejo de vertimientos

(PSMV) del municipio de Rio de Oro, Cesar

El propósito de esta investigación es realizar una evaluación al PSMV del municipio de rio de oro cesar, mediante un seguimiento detallado de lo que se adelanta por parte de la administración y la empresa comunitaria de acueducto de Rio de oro “EMCAR” APC.

Con el propósito de desarrollar la Evaluación y Seguimiento al Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos de Municipio de Rio de Oro - César, se identifican las condiciones actuales de desarrollo e implementación del mismo, por medio de un diagnostico que permita conocer todas las circunstancias actuales y de esta manera identificar un punto de partida en la evaluación.

Luego, se procede a verificar el avance físico de las inversiones y actividades contempladas en el documento en relación con el lapso de tiempo transcurrido, es decir, las obras propuestas a la fecha y su nivel de ejecución con el fin de constatar el compromiso, la responsabilidad y el cumplimiento en el ámbito del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos.

Por último, se formulan una serie de estrategias y/o líneas de acción que promuevan el desarrollo de los planes y programas especialmente en los cuales el nivel de ejecución hasta el momento es bajo. Los resultados obtenidos en este trabajo investigativo se dejan a





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



disposición de la alcaldía municipal para que desde esta entidad se tenga la injerencia suficiente y sean incluidas en la ejecución de lo planteado en el PSMV (QUINTERO ROBLES & ARIAS PEREZ, 2012).

Elaboración del manual técnico para la evaluación y seguimiento de los planes de saneamiento y manejo de vertimientos - PSMV - en beneficio de las autoridades ambientales competentes

Este estudio se realizó en la ciudad de Bogotá en el año 2017, con el fin de diseñar indicadores como herramienta para el seguimiento de los Planes de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, en beneficio de las Autoridades Ambientales Competentes.

A partir del análisis realizado en este año, sobre el avance en el proceso de formulación de los objetivos de calidad por parte de las Autoridades Ambientales se elaboró un manual Técnico como herramienta sencilla y didáctica que facilite a los funcionarios de las Autoridades Ambientales una metodología para conceptuar sobre la viabilidad de aprobar los Planes de Saneamiento y manejo de Vertimientos a los Municipios y demás prestadores del servicio de alcantarillado en el país (Esmeral Castillo, 2007).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Diagnóstico ambiental y financiero del PSMV de la EAAB, para evaluar la gestión y los resultados en la auditoria de regularidad en el PAD 2020

Este trabajo desarrolla con el fin de formular el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del área urbana de San Bernardo para dotar al municipio de un instrumento de gestión ambiental que contribuya al manejo adecuado de las aguas residuales y el control de la contaminación en la quebrada San Bernardo. Ya que este municipio no contaba con un plan que orientara las inversiones para el manejo adecuado de sus aguas residuales.

Finalmente, de acuerdo con la modelación de la quebrada San Bernardo con Q2K se observa que ningún escenario cumpliría con el objetivo de calidad en cuanto a coliformes totales, por lo cual no es suficiente con la remoción de patógenos en las 3 plantas de tratamiento; (niveles planteados: primario, secundario y terciario) sino que adicionalmente deberá realizarse un plan de manejo para la microcuenca de la quebrada San Bernardo ya que antes de las descargas en la zona urbana, la quebrada presenta una concentración de 59100 NMP/100 ml de coliformes totales, este valor se puede explicar considerando que el mayor uso de suelo que se da en San Bernardo es el pecuario que utiliza 2919,5 ha, por lo tanto este valor es bastante alto para alcanzar el objetivo de 5000 NMP/100 ml y CORPONARIÑO deberá estudiar este objetivo de calidad (DUQUE VILLA & MARTINEZ ROSERO, 2008).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Locales

Evaluación al plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) de los municipios de Ocaña, Abrego y La Playa de Belén

Este estudio se realiza en el año 2012 a partir de la evaluación y seguimiento de los documentos finales presentados a la corporación para la aprobación del PSMV municipal mediante revisión documental, trabajo de campo respectivas a los municipios de Ocaña Abrego y la playa de belén además se realizó un diagnóstico objetivo de hecho, particularmente en ese año vencían las resoluciones aprobadas para estos municipios. Este documento tiene como finalidad conocer las debilidades por las cuales no se logró ejecutar al 100 % los objetivos proyectados, se contempla también actividades pendientes que requieren nueva cronología para el cumplimiento de su ejecución y recomendaciones particulares en la actualización de los PSMV para el año 2019.

En este estudio se evidenció el cumplimiento de la normatividad ambiental en los municipios de Ocaña, Abrego y la Playa de Belén con algunos puntos de inflexión y aspectos por mejorar Ocaña, en su 66.23 % de avance, el municipio de Abrego 61.11% y la playa de belén 95% en la ejecución de los programas, proyectos y actividades proyectadas. Además, se logró determinar la correcta eficiencia de remoción de la PTAR Filipote, una de las obras más representativa para el municipio de Ocaña Norte de Santander con el objetivo principal de purificar las descargas realizadas a la fuente receptora, puesto que





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



reduce significativamente el número de organismos en el agua que será retornado al ambiente (TORRES RAMIREZ, 2012).

Evaluación fisicoquímica de los vertimientos generados por el sector funerario dispuestos en el río Tejo del municipio de Ocaña, norte de Santander

La presente investigación tuvo como propósito evaluar fisicoquímicamente los vertimientos generados por el sector funerario dispuestos en el río tejo del municipio de Ocaña, Norte de Santander.

Para tal fin se identificaron cuáles eran los vertimientos que se generan en el sector funerario de Ocaña, se caracterizaron dichos vertimientos, se evaluó el manejo de ellos y el cumplimiento de la normativa nacional ambiental vigente en cuanto a vertimientos, y se analizaron los resultados para formular acciones que permitan minimizar la afectación que generan los vertimientos de las funerarias al río Tejo en el municipio de Ocaña. Se puede evidenciar como una conclusión principal que las funerarias de dicha investigación producen desechos anatomopatológicos, pero la disposición de vertimientos de acuerdo con lo expresado por las mismas se realiza una vez filtradas y tratadas dichas aguas, por lo que se minimiza su posible impacto en la calidad del agua(CALDERON SERRANO & JHOSET PLATA ASCANIO, 2012)..





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Objetivos

Objetivo General

Evaluar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) de la ciudad de Cúcuta.

Objetivos Específicos

Estudiar el plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) en Cúcuta y con el fin de conocer su situación actual.

Diagnosticar y determinar los niveles de carga de los vertimientos del plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) del periodo 2008-2018

Analizar los avances de los proyectos del PSMV del periodo 2008-2018 con el fin de conocer su estado y determinar las mejoras a realizar en el nuevo periodo 2022-2032.

Metodología

En esta sección, se presentará la metodología a utilizar para la evaluación del plan de saneamiento y manejo de vertimientos de Cúcuta, la cual se dará a partir del análisis y caracterización del PSMV (2008-2018), para determinar cual ha sido el avance de los últimos requerimientos del PSMV y como la entidad que presta el servicio de la red de alcantarillado espera cumplir con estos en el periodo (2022-2032).





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



A continuación, se exponen las actividades relacionadas con cada uno de los objetivos del presente estudio:

Objetivo 1

Estudiar el plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) en Cúcuta con el fin de conocer su situación actual.

Se hará una inspección y análisis al Plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) en el periodo (2008-2018) de Cúcuta con el fin de conocer su estado, funcionamiento y establecer cuáles son los puntos que presentan mayores cargas contaminantes a la fuente hídrica. Usando los documentos físicos en los que se encuentra el historial de cuáles han sido los niveles más altos de los vertimientos presentes en Cúcuta, según la información física guardada por Corponor.

Objetivo 2

Diagnosticar y determinar los niveles de carga de los vertimientos del plan de saneamiento y manejo de vertimientos (PSMV) del periodo 2008-2018.

A partir de la información analizada se buscará establecer y verificar los niveles de carga presentes en los vertimientos con mayores cargas contaminantes teniendo como referencia el reporte presentado por el laboratorio en el cual se evalúan parámetros como lo





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



son caudal, DBO, DQO y SST, los cuales se tienen en cuenta al momento de determinar las cargas contaminantes del vertimiento.

Objetivo 3

Analizar los avances de los proyectos del PSMV del periodo 2008-2018 con el fin de conocer su estado y determinar las mejoras a realizar en el nuevo periodo 2022-2032.

En base al PSMV del periodo 2008-2018 se analizaron los proyectos propuestos en este periodo y se determina por medio de informes de la corporación el porcentaje de avances que se obtuvo de cada uno de estos, por otra parte aquellos que no se completaron quedan como requerimientos para el nuevo periodo PSMV 2022-2032.

Enfoque de investigación Cuantitativa

Propósito

Explicar y predecir y controlar fenómenos a través de un enfoque de obtención de datos numéricos.

Diseño de investigación

Investigación descriptiva

Busca exponer el mayor número de detalles posibles para tener una imagen completa de un fenómeno, situación o elemento concreto, sin buscar causas ni consecuencias. Mide





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



las características, observa la configuración y los procesos que componen los hechos, sin pararse a valorarlos (Universidad Abierta y a Distancia de Mexico, 2017).

Estrategia de recolección de datos

Observación no participativa

Interpretación de los datos

Las conclusiones y generalizaciones se formulan al concluir el estudio y se expresan con un grado determinado de certeza (Pelekais, 2000).

Medios para obtener los datos

Documental

Se realiza apoyándose en fuentes documentales (primarias y secundarias) obtenidas a través de fuentes bibliográficas (libros), hemerográficas (artículos o ensayos en revistas y periódicos) o archivísticas (documentos de primera mano como cartas, oficios, circulares, expedientes, etcétera). Es por esto, que la información analizada fue obtenida de la entidad CORPONOR siendo estos datos secundarios (Universidad Abierta y a Distancia de Mexico, 2017).





Resultados y análisis de resultados

Para el análisis de este estudio se tuvieron en cuenta los proyectos pertenecientes al PSMV de Cúcuta, los cuales se eligieron por el tipo de muestra Descriptiva con datos de información secundaria, en la cual se puede apreciar cuales eran los proyectos propuestos por la entidad prestadora del servicio en la ciudad de Cúcuta y cuanto avanzaron las obras en el periodo 2008-2018.

A continuación se muestra la descripción de los proyectos realizados para el PSMV en el periodo 2008-2018. En los cuales se presenta las obras ejecutas, avance y seguimiento de cada uno de los proyectos reportados.

Tabla de avances del PSMV 2008-2018

DESCRIPCIÓN Y AVANCES DE LOS PROYECTOS DEL PSMV 2008-2018			
PROYECTO	OBRAS EJECUTADAS	% DE AVANCES	SEGUIMIENTO
Reposición de redes principales o primarias sanitarias.	• Reposición de 563.85 ml de red matriz en los Barrios Villa La Paz, Brisas del Sinaí, Chapinero, Los Pinos, Caobos y Quinta Vélez. • Reposición de 676,4 ml de red matriz con una inversión de \$ 669,203,011 • Reposición de 209,85 ml red matriz con una inversión de	70%	En visita de seguimiento del primer semestre de 2018, el día 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018, se realizó el seguimiento del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	\$231,770,620,42 en el barrio Loma de Bolívar. • Reposición de 1263.56 ml red matriz en el Bardo Loma de Bolívar. • Reposición de 233.94 ml red matriz en el barrio Prados Norte. • Reposición de 83.7 ml red matriz en el Barrio Colsag. • Reposición red de alcantarillado Emisario Final desde la Calle 0 entre Av. 12 y 14 y Av. 12 entre Calle 0 y 5 Barrio Comuneros. • Reposición red de alcantarillado Calle. 1 con Av. 1N y Calle. 1 con Av. 4N Barrio Trigal del Norte. • Reposición red de alcantarillado Calle. '1A con Av. 7-Canal Bogotá • Reposición red de alcantarillado Calle. 7 entre Av. 3 y 5 Barrio San Luis. • -Reposición red de alcantarillado Calle. 1N entre Av. 2E y Puesto de Salud Barrio El I Rodeo		municipio de Cúcuta, con la presencia de la profesional contratista de la empresa, quien informa que no se ha avanzado en este proyecto.
Determinación de la población atendida	La empresa prestadora del servicio realizó:	100%	Este proyecto se encuentra ejecutado en su totalidad.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	- La ejecución el catastro de usuarios de acueducto y alcantarillado, que permitirá determinar la cobertura real de ambos sistemas y determinar aquellos potenciales suscriptores que se encuentran en zonas subnormales 100% - Elaborado dentro del Plan maestro de acueducto y alcantarillado. - Se encuentra en ejecución incluido dentro del catastro de usuarios de acueducto y alcantarillado		
Tendido de redes locales o secundarias	Según informe presentado por la empresa prestadora del servicio en el año 2009 se realizó: - Se han elaborado diseños de 51,050 metros de redes matrices y secundarias basados en el Plan maestro de Alcantarillado. Según informes en el año 2010 se realizó: - Se ampliaron 1359.63 metros de red matriz, en los Barrios San Luis y El Salado. - Se ampliaron 2140.26 metros de redes secundarias, en los Barrios San Luis, Antonia Santos, Belisario, La Unión, Motilones, Simón Bolívar, Bellavista, Camilo Daza, Sabana Verde, La Libertad, Belén y Palmeras. Según informe de actividades comprendido en el periodo 2011-2012 se realizó:	90%	Se realizó verificación de las obras de redes de matrices y secundarias locales revisando y porcentajes de ejecución y georreferenciación en los proyectos: -Reposición y ampliación de alcantarillado barrio nuevo donde se consta de 2 pozos de inspección y una longitud ejecutada de 15,03 metros. -Ampliación de la red de alcantarillado en el Barrio Santander,





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	- Se ampliaron 3378,65 metros de redes secundarias. - Se ampliaron 195,35 metros de red matriz. Para el primer periodo del año 2013 se presentó un informe de avances en: - Se realizaron obras de 713,92 metros de red secundaria en el barrio el progreso. - Se realizaron obras de 172,41 metros en la red en los barrios las margaritas-nuevo milenio. Como también se realizaron obras en las redes secundarias de los barrios Motilones, Santander, Claret, Ceci y minuto de Dios. Según visita de seguimientos realizada en el segundo semestre del 2014 y primer semestre del 2015 se presenta: - Se realizaron obras en el barrio la Ermita-Camilo Daza, Manuela Beltrán y las delicias. - Se realizaron obras de ampliación de la red principal en los barrios Tasajero, Comuneros, Minuto de Dios, Manuela Beltrán y San Luis. En el segundo semestre de 2015 se presentaron avances en: - Se realizaron obras en la red de alcantarillado del barrio Margaritas-Nuevo milenio.	consta con una longitud ejecutada de 272,46 metros donde se evidencia que hay presencia de fallo en la pavimentación. -Reposición alcantarillado con PVC 8" en el barrio Brisas de los andes, donde se Consta de 6 pozos en una reposición de longitud ejecutada de 89,25 metros y ampliación en una longitud ejecutada 119,06m.
--	---	--





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	- Ampliación colector canal Bogotá margen izquierdo desde urb. cerámica Italia hasta anillo vial. - Ampliación de la red de alcantarillado en los barrios Torcoroma-Siglo XXI. Para el año 2017-2018 la empresa prestadora del servicio hace entrega de informe de avances donde se presenta: - Reposición alcantarillado en pvc en barrios como lo son Ceci, San Luis, Virgilio Barco, Pamplonita, Motilones, Sevilla, El Salado, Panamerica, Ceci, entre otros.		
Optimización de la infraestructura del servicio de alcantarillado y pluvial y sanitario.	Según informes de actividades presentado por la empresa prestadora del servicio en al año 2009 se realizó: Entregado en diciembre de 2007 para un horizonte de 25 años con un costo de los estudios e interventoría de \$1.610.000.000	100%	Este proyecto se encuentra para ejecutarse en la fase de corto plazo 2008-2010 el cual ya está ejecutada en su totalidad.
Caracterización Aforo y Diseño del sistema de tratamiento para los vertimientos de la cuenca del Río Zulía.	Según informe de actividades del año 2009, la entidad responde que no es compromiso de ellos realizar estas labores, para el año 2009 y 2010 responden que este proyecto lo debe ejecutar el municipio. Para el año 2017 la empresa informa que se dará inicio a la caracterización de los vertimientos iniciando por el vertimiento ubicado en el barrio Belén (las delicias). La corporación entrega	10%	El laboratorio certificado realizara el muestreo y análisis de vertimientos iniciando por el vertimiento las delicias.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	los protocolos a tener en cuenta para el cumplimiento de los ITEM del IDEAM.		
Determinación de los vertimientos de aguas residuales industriales.	Según informes presentados por la empresa prestadora del servicio de alcantarillado en el año 2019 se realizó en compañía de la corporación un diagnóstico ambiental de los vertimientos industriales, auto lavados, lavanderías e industrias alimenticias.	10%	A la fecha la empresa no ha presentado adelanto alguno, se evidencia el incumplimiento.
Monitoreo del río Pamplonita.	Según informe presentado por la empresa prestadora del servicio de alcantarillado se presentó: • Para el segundo semestre del año 2015 se realiza toma de muestras aguas arriba y aguas debajo de los vertimientos que descargan en el Río Pamplonita. • Para el año 2017 la subdirección sectorial de desarrollo sostenible entrega el protocolo a tener en cuenta para el cumplimiento de los ITEM del IDEAM. • la empresa prestadora del servicio presenta que de acuerdo al plan de inversión de la empresa para eliminación de vertimientos de aguas residuales. Se eliminan dos puntos de vertimientos: . Minuto de Dios . Villa Camila	10%	La empresa presenta a la corporación que en el año 2018 se realizara el muestreo y análisis de vertimientos por parte de SIAMBCOL iniciando con el vertimiento ubicado en el barrio Belén (las delicias).
Caracterización y aforo de las aguas de las quebradas y drenajes de	Según informes de actividades en 2009 por parte de la empresa prestadora de servicio realizó:	30%	Se informa a la Corporación que el día lunes 16 de Julio de 2018, el laboratorio



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



la cuenca del rio Zulia.	Se encuentran en ejecución las caracterizaciones que se deben entregar a la corporación en diciembre de 2015. Los días 5, 6, 12, 13, 19, 20, 26 y 27 de mayo de 2015 la empresa realizó caracterización y aforo de las aguas de las quebradas y drenajes de la cuenca del rio Zulia. La empresa prestadora de servicio presentó los informes de caracterización de aguas residuales y fuente receptora a la quebrada Tonchala en los años 2010 y 2011. Se informa que la caracterización de aguas residuales en 16 puntos de vertimientos y 5 puntos de aguas superficiales de dos fuentes receptoras de la ciudad de San José de Cúcuta empezara el día 21 de Marzo a las 7:00 am iniciando en el punto de vertimientos Las Delicias. Para el año 2017, la empresa, entrega el cronograma de las dos primeras semanas para la caracterización de los puntos. La empresa informa el día 21 marzo de 2017 que para el día 27 marzo de 2017, se suspenden las actividades de caracterización y aforo de vertimientos, las cuales se reanudarán después de semana santa. El día 23 Mayo de 2017, la empresa prestadora de servicio presenta reinicio	certificado comenzara el muestreo sobre el vertimiento las delicias.
--	---	---



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	de actividades de monitoreo iniciando el lunes 5 de Junio de 2017. Mediante Radicado No 7872 de 16 junio de 2017 se presenta que de acuerdo al plan de inversión de la empresa para eliminación de vertimientos de aguas residuales. Se eliminan dos puntos de vertimientos: • Minuto de Dios • Villa Camila		
Catastro de redes de alcantarillado	Según informe de actividades del año 2009 la empresa prestadora de servicio realizó el 50% de esta actividad.	50%	En visita de seguimiento del primer semestre de 2018, se realizó el seguimiento del Plan de saneamiento y Manejo de vertimientos del municipio de Cúcuta, con la presencia de la profesional contratista de la empresa quien informa que no se ha avanzado en este proyecto. A la fecha no presenta avances ni soportes de inversiones realizadas.

Tabla 1 Descripción y avances de los proyectos del PSMV 2008-2018

Obtenido de Archivos físicos del PSMV CORPONOR.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Después de analizar los proyectos que han tenido un avance en este periodo se puede apreciar que de la totalidad de los proyectos solo el 35% presentaron algún tipo de avance. Sin embargo todos los proyectos expuestos presentan al menos el 10% de avance. Por lo anterior, se observa que no hubo una evolución significativa en el cumplimiento de los proyectos. Además, se puede deducir que la empresa prestadora del servicio cumplió con menos del 50% de los proyectos propuesto en dicho periodo. Los cuales se diseñaron con el fin de promover condiciones óptimas en el estado actual de cada proyecto, importantes para mantener el PSMV aprobado y en un futuro cumplir con la meta del diseño de las PTAR'S para la ciudad de Cúcuta.

Tabla de proyectos no ejecutados en el PSMV 2008-2018

PROYECTOS NO EJECUTADOS DEL PSMV EN EL PERIODO 2008-2018			
PROYECTO	REQUERIMIENTOS	OBRAS EJECUTADAS	AVANCES
Recolección y manejo del alcantarillado pluvial.	Según informe de actividades del año 2009 con radicado No 5879 del 2 de Julio de 2009 y segundo informe de actividades Julio 2009 a 2010 se realizó: -No es responsabilidad de la empresa sino del municipio – Secretaria de infraestructura.	0%	A la fecha La empresa no ha presentado adelanto alguno, se evidencia el incumplimiento.





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



	La empresa indica que esta actividad no forma parte de las obligaciones contractuales de la empresa, establecidas en el contrato.		
Nuevo Plan del alcantarillado pluvial.	Según informe de actividades del año 2009 con radicado No 5879 del 2 de Julio de 2009 y segundo informe de actividades Julio 2009 a julio 2010 con radicado No 8699 del 1 de Septiembre de 2010 la empresa responde que no es responsabilidad llevar a cabo el proyecto, que este le compete al municipio-secretaria de infraestructura.	0%	Hasta el momento no se ha presentado adelanto alguno, se evidencia el incumplimiento.
Determinación de conexiones erradas y aliviaderos.	La empresa Aguas no presenta avances en este proyecto.	0%	En visita de seguimiento del primer semestre de 2018, el día 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018, se realizó el seguimiento del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos del municipio de Cúcuta, con





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



			la presencia de la profesional Contratista, quien informa que no se ha avanzado en este proyecto. A la fecha no presenta avances ni soportes de inversiones realizadas.
Prolongación del interceptor Táchira hasta empalmar con el colector final del río Pamplonita.	La empresa no presenta avance en este proyecto.	0%	A la fecha la empresa no ha presentado adelanto alguno, se evidencia el incumplimiento.
Reposición del colector San Luis y prolongación de este colector margen derecha del río Pamplonita hasta empalmar con el colector final del río Pamplonita.	La empresa no presenta avances en este proyecto.	0%	A la fecha la empresa no ha presentado adelanto alguno, por lo tanto se evidencia el incumplimiento.
Prolongación colectores que descargan en el río pamplonita en el sector San Luis-Puente García Herreros	La empresa no presenta avances en este proyecto.	0%	A la fecha la empresa no ha presentado adelanto alguno, por lo tanto se evidencia el incumplimiento



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Prolongación de los colectores del sector comprendido entre la urbanización Tasajero, zona Franca y Cenabastos al interceptor Tasajero-Cárcel Modelo	La empresa no presenta avances en este proyecto.	0%	A la fecha la empresa no ha presentado adelanto alguno, por lo tanto se evidencia el incumplimiento
Prolongación de los colectores que descargan en la quebrada Tonchala.	La empresa no presenta avances en este proyecto.	0%	En la visita de seguimiento al PSMV realizada el 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018 se evidencia que a la fecha no presenta avances ni soportes de inversiones realizados.
Prolongación de los colectores que descargan en la Quebrada La Cañada hasta los interceptores izquierdo y derecho.	La empresa no presenta avances en este proyecto.	0%	En la visita de seguimiento al PSMV realizada el 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018 se evidencia que a la fecha no presenta avances ni soportes de inversiones realizados.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Prolongación de los colectores que descargan en la Quebrada Las Brujas hasta empalmar con el interceptor del mismo nombre	La empresa no presenta avance en este proyecto.	0%	En la visita de seguimiento al PSMV realizada el 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018 se evidencia que a la fecha no presenta avances ni soportes de inversiones realizados.
Emisario final Tonchalá	Según informes de actividades no se pudo ejecutar este proyecto porque está por fuera del casco urbano	0%	En la visita de seguimiento al PSMV realizada el 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018 se evidencia que no se ha avanzado en este proyecto.
Construcción del interceptor derecho e izquierdo de la quebrada Tonchala en el sector del minuto de Dios y el valle del Rodeo	La empresa no ha presentado avances de este proyecto.	0%	A la fecha no se presentan avances, se evidencia incumplimiento.
Estudio para el manejo integral de los residuos líquidos.	Según informe de actividades del año 2009 y segundo informe de actividades del año 2010 se responde que es responsabilidad de la empresa.	0%	En la visita de seguimiento al PSMV realizada el 12 de abril de 2018 y 30 de abril de 2018 se evidencia que a la fecha no presenta



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



			avances ni soportes de inversiones realizados.
Recuperación de las riberas de los ríos Táchira, Pamplonita por la margen Colombiana y quebradas Tonchalá y Seca.	Según informe de actividades del año 2009 y segundo informe de actividades del año 2010 se responde que es responsabilidad de la empresa.	0%	A la fecha no ha presentado adelanto alguno, se evidencia el incumplimiento.
Estudio para el manejo integral de los residuos líquidos.	La empresa no presenta avance en este proyecto.	0%	A la fecha la empresa no ha presentado adelanto alguno, se evidencia el incumplimiento.
Planta de tratamiento de aguas residuales etapa I, II y III	La empresa no presenta avance en este proyecto.	0%	Entre 2008 y 2013 no se presentó ningún avance del proyecto.

Tabla 2 Proyectos no ejecutados en el PSMV 2008-2018

Obtenido de Archivos físicos del PSMV CORPONOR.

En la anterior tabla, se muestran los proyectos que no tuvieron ningún tipo de avance en el periodo 2008-2018. Siendo estos el 65% de los proyectos a desarrollar, es decir, más de la mitad de los proyectos no fueron ejecutados. Por lo anterior, se puede deducir que frente a las condiciones actuales, no se observa el debido compromiso para cumplir con las actividades solicitadas por la corporación. Sin embargo, se reporta el seguimiento que se



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



lleva a cabo con cada uno de estos, donde la corporación se encarga de analizar y solicitar periódicamente los avances necesarios para mejorar el estado del PSMV.

Cargas contaminantes 2011

Punto descarga	cargas contaminantes 2011	
	DBO5 (kg/año)	SST (kg/año)
Caño Picho	4767644,6	3306626,25
Palmeras	908612,75	457929
Aeropuerto - Cárcel	907207,5	550467,45
Colector Río Táchira	710056,4	637899,55
Sector Interceptor Río Pamplonita	577495,7	516478,65
Caño Limón - Simón Bolívar	132819,85	81661,45
Los Olivos - Antonia Santos	118095,75	64021
Villa Camila	71726,15	39365,25
La Primavera	54093	34886,7
El Rodeo	43493,4	22622,7
Minuto de Dios	39595,2	17713,45
La Florida	9865,95	8135,85

Tabla 3 Cargas contaminantes de la ciudad de Cúcuta 2011.

Obtenido por documentos físicos de Corponor



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"
 Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Ilustración 2 Grafico de cargas contaminantes

fuente propia

En la anterior tabla, se muestran las cargas contaminantes del año 2011 año que ha sido tomado como referencia del PSMV del periodo 2008-2018. En este año se analizaron 12 puntos de vertimientos en la ciudad de Cúcuta. En los cuales se determinaron las cargas contaminantes, representadas como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Solidos Suspendidos Totales (SST) en unidades de kg/año. Además, en la gráfica se puede evidenciar fácilmente los puntos con una mayor concentración de cargas contaminantes para este periodo.



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Cargas contaminante 2022

Punto de descarga	Cargas contaminantes 2022	
	DBO5 kg/año	SST kg/año
Vertimiento Caño Picho	5921295,9	3291596,5
Vertimiento Cárcel Modelo Norte	1085746,2	532184,4
Vertimiento Palmeras Parte Baja	983217	538682,6
vertimiento interceptor izquierdo rio Táchira	794356,2	436000
vertimiento puente la gazapa	351276,2	151803,7
Vertimiento Los Estoraques - Los Olivos	226698,4	92696,6
Vertimiento Tucunare -La Primavera	219095,1	96205,2
Vertimiento Ciudad Rodeo	213625,5	78629,3
Vertimiento Crispín Duran - Simón Bolívar	167524,5	95958,7
Vertimiento La Florida	29669,1	19377,6

Tabla 4 Cargas contaminantes de la ciudad de Cúcuta 2022.

Obtenido de la página web de Corponor

https://corponor.gov.co/Boletin_Ambiental/META_GLOBAL_DE_CARGA_CONTAMINANTE_2022_2026.pdf

NANTE_2022_2026.pdf



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia



Ilustración 3 Grafico de cargas contaminantes

Fuente propia

En la anterior tabla, se muestran las cargas contaminantes del año 2022 siendo este el año actual del nuevo periodo PSMV 2022-2032. En este año se analizaron 10 puntos de vertimientos en la ciudad de Cúcuta. En los cuales se determinaron las cargas contaminantes, representadas como Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Solidos Suspendidos Totales (SST) en unidades de kg/año. En el análisis del actual periodo, se eliminaron dos puntos de vertimientos existentes en el periodo anterior como lo son el vertimiento Villa Camila y Minuto de Dios, lo cual representa un avance en el PSMV para



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



la ciudad de Cúcuta. Además, en la gráfica se puede evidenciar fácilmente los puntos con una mayor concentración de cargas contaminantes para el actual periodo.

Conclusiones

A partir del presente proyecto, el cual tenía como objetivo Evaluar el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) de la ciudad de Cúcuta; y teniendo en cuenta los datos que han sido recolectados, documentados y analizados en este proceso, se puede evidenciar que a partir de la información presentada en el PSMV del periodo 2008-2018, los avances no han tenido resultados realmente significativos, ya que menos de la mitad de los proyectos propuestos presentan una mejoría en sus condiciones. Dando como resultado que la mayoría de estos proyectos continúan sin desarrollarse en su totalidad. Motivo por el cual dichos proyectos no realizados son los iniciales requerimientos del nuevo PSMV 2022-2032, con su cumplimiento se espera estar al día con las actividades solicitadas por la corporación para proyectar la creación de las plantas de tratamientos para la ciudad de Cúcuta.

Por otro lado, teniendo en cuenta los niveles de cargas contaminantes en los periodos usados como referencia (2011-2022), es posible afirmar que a partir de los avances en el PSMV del periodo 2008-2018 se han eliminado dos puntos de vertimientos en el área metropolitana de la ciudad de Cúcuta. Dichos avances han sido por ejemplo la mejora en las tuberías de los vertimientos existentes, pavimentación de calles, arreglos al sistema de





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



alcantarillado y el uso de materiales de mejor calidad. Sin embargo, es evidente que se necesita mayor compromiso por parte de la empresa prestadora del servicio de alcantarillado en la ciudad de Cúcuta para mejorar las condiciones de los proyectos presentes en el PSMV del periodo 2022-2032.



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Referencias

Calderon Serrano, D., & Jhosef Plata Ascanio, L. (2012). Evaluación Fisicoquímica De Los Vertimientos Generados Por El Sector Funerario Dispuestos En El Río Tejo Del Municipio De Ocaña, Norte De Santander:. Ocaña: División De Biblioteca. Obtenido De [Http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/1422/1/28031.Pdf](http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/1422/1/28031.Pdf)

Quintero Robles, Y., & Arias Perez, L. (2012). Evaluacion Y Seguimiento Al Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos (Psmv) Del Municipio De Rio De Oro, Cesar. Río De Oro, Cesar: División De Biblioteca. Obtenido De [Http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/2341/1/34247.Pdf](http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/2341/1/34247.Pdf)

Acasías, A. D. (17 De Enero De 2019). Plan Básico De Ordenamiento Territorial. Obtenido De Plan Básico De Ordenamiento Territorial: [Https://Www.Acacias.Gov.Co/Publicaciones/4531/Plan-Basico-De-Ordenamiento-Territorial/](https://Www.Acacias.Gov.Co/Publicaciones/4531/Plan-Basico-De-Ordenamiento-Territorial/)

Acuatecnia S.A.S. (17 De Septiembre De 2017). Aguas Residuales, Plantas De Tratamiento. Obtenido De Aguas Residuales, Plantas De Tratamiento: [Https://Acuatecnica.Com/Cuanto-Plantas-Tratamiento-Aguas-Residuales-Colombia/#:~:Text=La%20tendencia%20en%20cuanto%20a,Y%20filtros%20biol%C3%B3gicos%20\(7%25\)](https://Acuatecnica.Com/Cuanto-Plantas-Tratamiento-Aguas-Residuales-Colombia/#:~:Text=La%20tendencia%20en%20cuanto%20a,Y%20filtros%20biol%C3%B3gicos%20(7%25))





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Alcaldia De Bogota . (2014). Alcaldia De Bogota . Obtenido De Alcaldia De Bogota
:
Ordinario-

Aseo#:~:Text=Tambi%C3%A9n%20comprende%20este%20servicio%20las,S%C3%B3li
dos%20originados%20por%20estas%20actividades

Ambientech. (2012). Ambientech. Obtenido De Ambientech:
<https://Ambientech.Org/Sedimentos>

Andrés, H. (17 De Agosto De 2014). Plan De Saneamiento Y Manejo De
Vertimientos (Psmv). Obtenido De Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos
(Psmv):
Vertimientos-

Psmv/#:~:Text=El%20psmv%20es%20un%20instrumento,De%20los%20objetivos%20de
%20calidad.

Anla. (2015). Autoridad Nacional De Licencias Ambientales. Obtenido De
Autoridad Nacional De Licencias Ambientales: <http://Portal.Anla.Gov.Co/Permiso-Vertimientos#>:~:Text=Punto%20de%20control%20del%20vertimiento,Sistema%20de%20tratamiento%20y%20el

Aragón, H. N. (2004). Resolución Número 1433 De 2004. Bogota : Alcaldia De
Bogota . Obtenido De



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



https://Www.Cvc.Gov.Co/Sites/Default/Files/Sistema_Gestion_De_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20vigente/Normatividad_Gnl/Resolucion%201433%20de%202004-Dic-13.Pdf

Area Metropolitana De Cúcuta. (2015). Area Metropolitana De Cúcuta. Obtenido De Area Metropolitana De Cúcuta:
https://Webcache.Googleusercontent.Com/Search?Q=Cache:T9f_Uqda8aqj:Https://Amc.Gov.Co/Amc/Index.Php/Quienes-Somos/+&Cd=13&Hl=Es-419&Ct=Clnk&Gl=Co

Car. (2009). Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos. Obtenido De Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos:
<https://Www.Car.Gov.Co/Vercontenido/1169>

Duque Villa, C., & Martinez Rosero, R. (2008). Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos (Psmv) Area Urbana Del Municipio De San Bernardo. San Bernardo . Obtenido De <https://Core.Ac.Uk/Download/Pdf/71395523.Pdf>

Ecomar Fundacion . (09 De Julio De 2020). Fundacion Ecomar . Obtenido De Fundacion Ecomar : <https://Fundacionecomar.Org/Que-Son-Las-Aguas-Residuales/>

Ecured Contributors. (2019). Alcantarillado. Ecured. Obtenido De <https://Www.Ecured.Cu/Index.Php?Title=Alcantarillado&Oldid=3450645>





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Esmeral Castillo, T. (2007). Elaboración Del Manual Técnico Para La Evaluación Y Seguimiento De Los Planes De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos-Psmv-En Beneficio De Las Autoridades Ambientales Competentes. Obtenido De https://Ciencia.Lasalle.Edu.Co/Cgi/Viewcontent.Cgi?Article=1433&Context=Ing_Ambienta_Sanitaria

Esquema De Ordenamiento Territorial Eot. (07 De Diciembre De 2017). Alcaldía De Landázuri. Obtenido De Alcaldía De Landázuri: [Http://Www.Landazuri-Santander.Gov.Co/Planes/Esquema-De-Ordenamiento-Territorial-Eot](http://Www.Landazuri-Santander.Gov.Co/Planes/Esquema-De-Ordenamiento-Territorial-Eot)

García, R. T. (22 De Marzo De 2021). Instituto De Estudios Urbanos - Ieu. Obtenido De Instituto De Estudios Urbanos - Ieu: [Http://Ieu.Unal.Edu.Co/En/Medios/Noticias-Del-Ieu/Item/Area-Metropolitana-De-Cucuta-Historia-De-Un-Territorio-Una-Frontera-Y-Una-Region](http://Ieu.Unal.Edu.Co/En/Medios/Noticias-Del-Ieu/Item/Area-Metropolitana-De-Cucuta-Historia-De-Un-Territorio-Una-Frontera-Y-Una-Region)

Geobiental. (22 De Junio De 2021). Estudio. Obtenido De Estudio: [Https://Www.Geobiental.Com/Que-Es-La-Geotecnia/](https://Www.Geobiental.Com/Que-Es-La-Geotecnia/)

Gobierno De Guatemala. (2013). Gobierno De Guatemala. Obtenido De Gobierno De Guatemala: [Https://Insivumeh.Gob.Gt/Institucional/Que-Es-Hidrologia/](https://Insivumeh.Gob.Gt/Institucional/Que-Es-Hidrologia/)

Iagua. (02 De 08 De 2021). Según Una Investigación, El Tratamiento De Aguas Residuales En El Mundo Aumenta Al 50%. Obtenido De Según Una Investigación, El



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"
Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Tratamiento De Aguas Residuales En El Mundo Aumenta Al 50%:
<https://Www.lagua.Es/Noticias/Europa-Press/Segun-Investigacion-Tratamiento-Aguas-Residuales-Mundo-Aumenta-Al-50>

Lenntech. (2022). Lenntech. Obtenido De Lenntech:
<https://Www.Lenntech.Es/Procesos/Desinfeccion/Historia/Historia-Tratamiento-Agua-Potable.Htm>

Mamani Alanoca, C. Z. (2018). Evaluación De Carga Contaminante Generado Por El Vertimiento De Aguas Residuales De La Municipalidad Provincial De Yunguyo. Puno - Perú. Obtenido De [Http://Repositorio.Unap.Edu.Pe/Handle/Unap/8777](http://Repositorio.Unap.Edu.Pe/Handle/Unap/8777)

Pelekais, C. D. (03 De 01 De 2000). Métodos Cuantitativos Y Cualitativos: Diferencias Y Tendencias. 352. Obtenido De [Http://Ojs.Urbe.Edu/Index.Php/Telos/Article/View/997](http://Ojs.Urbe.Edu/Index.Php/Telos/Article/View/997)

Perez, J. F. (2012). Diagnostico Del Uso Actual Del Recurso Hidrico Utilizado Por Los Acueductos Municipales Ubicados En La Parte Alta De La Cuenca Del Rio Algodonal. Formato Hoja De Resumen Para Trabajo De Grado , 17. Obtenido De [Http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/1328/1/26861.Pdf](http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/1328/1/26861.Pdf)





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Planta De Tratamiento De Aguas Residuales – Ptar. (10 De Diciembre De 2016).
Spena Group. Obtenido De Spena Group: [Https://Spenagroup.Com/Planta-Tratamiento-Aguas-Residuales-Ptar/](https://Spenagroup.Com/Planta-Tratamiento-Aguas-Residuales-Ptar/)

Quiroz Hernandez , L. S., Izquierdo Kulich, E., & Menéndez Gutiérrez, C. (2017).
Estudio Del Impacto Ambiental Del Vertimiento De Aguas Residuales Sobre La Capacidad
De Autodepuración Del Río Portoviejo, Ecuador. Ecuador: Feijóo. Obtenido De
[Http://Scielo.Sld.Cu/Pdf/Caz/V45n1/Caz08118.Pdf](http://Scielo.Sld.Cu/Pdf/Caz/V45n1/Caz08118.Pdf)

Romero López, T., Rodríguez Fiallo, H., & Masó Mosqueda, A. (2016).
Caracterización De Las Aguas Residuales Generadas En Una Industria Textil Cubana. La
Habana : Ing. Hidráulica Y Ambiental. Obtenido De
[Http://Scielo.Sld.Cu/Pdf/Riha/V37n3/Riha04316.Pdf](http://Scielo.Sld.Cu/Pdf/Riha/V37n3/Riha04316.Pdf)

Significados . (2017). Significado De Ubicación Geográfica. Obtenido De
Significado De Ubicación Geográfica: [Https://Www.Significados.Com/Ubicacion-Geografica/](https://Www.Significados.Com/Ubicacion-Geografica/)

Suárez, N. A. (22 De Marzo De 2021). Instituto De Estudios Urbanos - Ieu. Obtenido
De Instituto De Estudios Urbanos - Ieu: [Http://Ieu.Unal.Edu.Co/En/Medios/Noticias-Del-Ieu/Item/Retos-Ambientales-Para-Cucuta-Y-Su-Area-Metropolitana](http://Ieu.Unal.Edu.Co/En/Medios/Noticias-Del-Ieu/Item/Retos-Ambientales-Para-Cucuta-Y-Su-Area-Metropolitana)





ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL
Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Torres Ramirez, K. (2012). Evaluación Al Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos (Psmv) De Los Municipios De Ocaña, Abrego Y La Playa De Belén. Ocaña : División De Biblioteca. Obtenido De <Http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/1823/1/31415.Pdf>

Universidad Abierta Y A Distancia De Mexico. (01 De Agosto De 2017). Universidad Abierta Y A Distancia De Mexico. Obtenido De Universidad Abierta Y A Distancia De Mexico: <Https://Jose-Mario-Balderas-Reyes-Unadm.Blogspot.Com/2017/08/Tipos-De-Investigacion.Html>

Vila Castañeda, A. (2012). Formulación Del Plan De Saneamiento Y Manejo De Vertimientos De La Planta De Beneficio Animal En El Municipio El Tarra, Norte De Santander. El Tarra: División De Biblioteca. Obtenido De <Http://Repositorio.Ufpso.Edu.Co/Bitstream/123456789/1378/1/27796.Pdf>

Westreicher, G. (13 De Febrero De 2020). Servicio Público. Economipedia.Com. Obtenido De Servicio Público. Economipedia.Com: <Https://Economipedia.Com/Definiciones/Servicio-Publico.Html>





Anexos

A continuación se anexan evidencias de algunas visitas de seguimiento realizadas durante el periodo de prácticas con el objetivo de documentar avances sobre estado actual de los vertimientos y el debido cumplimiento de los requerimientos solicitados por la corporación establecidos en las visitas anteriores en algunas de las empresas privadas de la ciudad de Cúcuta y su área metropolitana.



Anexo A Visita de Seguimiento a empresa de Grasas y Huesos



ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL

Avanzamos... ¡Es nuestro objetivo!



Anexo B Visita de seguimiento a empresa Avícola



Anexo C Visita de seguimiento a estación de Servicio



"Formando líderes para la construcción de un nuevo país"

Universidad de Pamplona

Pamplona - Norte de Santander - Colombia