

Conflictos jurídico-ambientales y territoriales en los sistemas de depuración de aguas residuales de Montería (Colombia)*

Legal-Environmental and Territorial Conflicts in the Wastewater Treatment Systems of Montería (Colombia)

Conflitos jurídicos-ambientais e territoriais nos sistemas de tratamento de resíduos de Montería (Colômbia)

CARLOS VELÁSQUEZ MUÑOZ**

MARÍA STELLA ARISMENDY RAMÍREZ***

ZAIDA NASSIF PUCHE****

FECHA DE RECEPCIÓN: 2 DE FEBRERO DE 2022. FECHA DE APROBACIÓN: 11 DE MAYO DE 2022

Doi: <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.11622>

Para citar este artículo: Velásquez Muñoz, C., Arismendy Ramírez, M. S., & Nassif Puche, Z. (2022). Conflictos jurídico-ambientales y territoriales en los sistemas de depuración de aguas residuales de Montería (Colombia). *Estudios Socio-jurídicos*, 24(2), 1-36. [Publicación electrónica previa a la impresión] <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.11622>

RESUMEN

La localización de sistemas de depuración en las ciudades constituye una problemática ambiental y territorial en muchas partes del mundo, especialmente en asentamientos

* Este artículo es resultado de las labores de investigación dentro de la Maestría en Derecho de la Universidad del Norte.

** Doctor en Derecho de la Universidad de Salamanca (España). Profesor asociado de tiempo completo en el Departamento de Derecho de la Universidad del Norte; director del Centro de Estudios Urbano-Regionales Urbanum y de la Maestría y la Especialización en Derecho Ambiental y Urbano-Territorial de la Universidad del Norte. Correo electrónico: cvelasquez@uninorte.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6655-9550>

*** Magíster en Derecho de la Universidad del Norte (Barranquilla, Atlántico, Colombia). Correo electrónico: arismendym@uninorte.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6798-7012>

**** Magíster y Especialista en Derecho Ambiental y Urbano-Territorial de la Universidad del Norte. Profesional especializada del Componente Ordenamiento Territorial Programa PIFAT-ESAP. Correo electrónico: znassif@uninorte.edu.co. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2877-0982>

de países en desarrollo. De ordinario, su mala ubicación o funcionamiento producen problemas que afectan el ambiente, el suelo, la salud o la vida de las personas. Lo anterior es fundamento de esta investigación, la cual analiza posibles conflictos ambientales y territoriales relacionados con la ubicación y funcionamiento de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Montería (Colombia). Metodológicamente, la investigación recolectó y analizó fuentes primarias y secundarias, y concluyó analizando los efectos y presentando propuestas de mejora para consolidar el desarrollo urbano sostenible que tanto se pregona en los últimos años.

Palabras clave: Colombia; conflictos socioambientales; conflictos urbano-territoriales; Montería; plantas de tratamiento.

ABSTRACT

The location of purification systems in cities constitutes an environmental and territorial problem in many places of the world, especially, in settlements in developing countries. Ordinarily, their poor location or operation causes problems that affect the environment, the soil, the health, and the lives of people. That is the issue treated in this paper, which analyzes the possible environmental and territorial conflicts related to the location and operation of wastewater treatment systems in the city of Montería (Colombia). Methodologically, this research collected and analyzed primary and secondary sources; it concluded by analyzing the effects and presenting proposals for improvement to consolidate the sustainable urban development of the promoted city.

Keywords: Colombia; socio-environmental conflicts; urban-territorial conflicts; Montería; treatment plants.

RESUMO

A localização de sistemas de tratamento de resíduos nas cidades constitui um problema ambiental e territorial em muitas partes do mundo, especialmente em assentamentos de países em desenvolvimento. Normalmente, sua má localização ou operação causa problemas que afetam o meio ambiente, o solo, a saúde ou a vida das pessoas. O exposto é a base desta pesquisa, que analisa possíveis conflitos ambientais e territoriais relacionados à localização e operação dos sistemas de tratamento de águas residuais na cidade de Montería, na Colômbia. Metodologicamente, a pesquisa coletou e analisou fontes primárias e secundárias e concluiu analisando os efeitos e apresentando propostas de melhorias para a consolidação do desenvolvimento urbano sustentável que tanto vem sendo pregado nos últimos anos.

Palavras-chave: Colômbia; conflitos socioambientais; conflitos urbano-territoriais; Montería; sistemas de tratamento.

Introducción

La ciudad de Montería es la capital del departamento de Córdoba y principal aglomeración de la zona sur del Caribe colombiano. Es una ciudad que, en corto tiempo, ha tenido una significativa transformación: desde una economía primaria, un urbanismo incipiente y una cultura rural predominante a una ciudad intermedia con actividades económicas de aglomeración, un centro para la formación humana¹ y una cultura cosmopolita, que mezcla la vida del campo y la ciudad.

Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) (2020), Montería cuenta con una población de 505 334 habitantes, de los cuales 395 746 viven en la zona urbana (78%). Para la década de los cincuenta y sesenta del siglo pasado, la población urbana no superaba el 10% del total.

Así las cosas, ciudades como Montería acometen esfuerzos para ejecutar las obras y la provisión de servicios que las dinámicas poblacionales y de asentamiento demandan. En relación con la depuración de sus aguas residuales, esta ciudad cuenta con tres lagunas de oxidación ubicadas al nororiente, suroriente y occidente, que, dada su proximidad a barrios en condiciones de precariedad, pueden estar originando conflictos en el uso del suelo, socioambientales, así como vulneración de derechos de las comunidades.

Dicha situación constituye una compleja y común realidad en muchas ciudades del país, relacionada con la poca atención que se le presta a evaluar suficientemente los impactos sociales y ambientales que determinados proyectos de provisión de servicios pueden producir.

Teniendo en cuenta lo anterior, a través de análisis de registros históricos, fuentes bibliográficas y observación estructurada, este trabajo se enfocó en analizar la problemática socioambiental y urbano-territorial generada por los sistemas de depuración de aguas residuales de Montería,

¹ Montería es la sede principal de la Universidad de Córdoba, reconocida internacionalmente por su Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, y su Facultad de Ciencias Agrícolas; y en programas como: Ingeniería Agronómica, Ingeniería Industrial, Ingeniería de Alimentos, Ingeniería Ambiental, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Mecánica, Enfermería, Geografía. A esta universidad pública la acompañan otros doce establecimientos de educación superior.

al igual que en verificar el cumplimiento de las disposiciones que rigen la materia. Un par de razones dan cuenta de la selección de Montería como foco de estudio.

En primer lugar, por ser una ciudad que ha desplegado un desarrollo urbano importante en los últimos años, tiempo en el cual ha sido catalogada y percibida como una ciudad sostenible (Angulo, Salas & Negrón, 2020). Al respecto cabe mencionar que los planes de desarrollo formulados por las tres o cuatro últimas administraciones han dado cuenta de avances en esta materia.²

Por otra parte, Montería se ha convertido en receptora de población migrante y desplazada por la violencia o conflictos por el uso de la tierra, de recursos naturales y diversos problemas sociales (Bustamante Hernández, 2006). Frente a ello, la ciudad ha tomado decisiones para prestar los servicios de carácter esencial y mitigar, limitadamente, los impactos ambientales de las comunidades que se van asentando (Soto Castro, 2020).

Precisamente, las primeras respuestas del municipio en este frente datan de 1995, cuando se decidió reactivar la laguna de oxidación nor-oriental para mitigar los impactos ambientales originados por el vertido directo de las aguas residuales sin tratamiento al río Sinú, principal recurso hídrico de la zona.

En 1998 se dio paso al mejoramiento de la red de alcantarillado y de servicios públicos, al ser otorgada la concesión a la empresa Proactiva Aguas de Montería S.A. E.S.P., en la cual obligaba a formular y ejecutar un plan de manejo ambiental (PMA) que incorporase el manejo de las aguas residuales de la ciudad. Dicho plan fue formulado y presentado ante la autoridad ambiental competente, la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), siendo aprobado en febrero de ese mismo año.³

En 2001, la CVS, mediante la Resolución 117, autorizó la cesión de derechos y obligaciones a Proactiva Aguas de Montería S.A. E.S.P. para ampliar, rehabilitar, mantener y operar la infraestructura de servicios

² Precisamente, en 2016, Montería fue incluida entre las diez ciudades del mundo con mayor avance en tema de sostenibilidad urbana, recibiendo el premio Hábitat 2016.

³ Mediante Resolución 31.

públicos de acueducto y alcantarillado (PMA-Sistema de Acueducto y Alcantarillado de Montería, 2014).

Un año después, a través del Acuerdo 18 del Concejo Municipal, Montería adoptó el primer Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el cual incorporó como objetivo esencial la atención prioritaria al sistema de saneamiento básico y la programación de las obras necesarias para la construcción de lagunas de oxidación hacia el sur y occidente, reservando el suelo para tales propósitos.

Sin embargo, no fue sino hasta marzo de 2008 que la CVS aprobó el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) de Montería,⁴ concesionando el manejo del agua residual al operador Proactiva S.A. E.S.P.

Con la finalidad de cumplir con dicho PSMV, en 2010 Proactiva puso en marcha el nuevo tren para la laguna primaria y, en 2011, para la laguna secundaria de la planta de tratamiento nororiental. Así, el sistema cuenta hoy con dos trenes de lagunas facultativas, las cuales realizan procesos de estabilización de aguas residuales mediante la combinación de bacterias aerobias, facultativas y anaerobias.

Importante anotar que, en 2014, el municipio prorrogó la concesión con Proactiva S.A. E.S.P. por diez años, pero, ese mismo año, la empresa fue adquirida por el grupo francés Veolia por el 50% del capital perteneciente a Fomento de Construcciones y Contratas S.A. (FCC). Hoy, la razón social de esta empresa es Veolia Aguas de Montería S.A. E.S.P.

En 2015 Veolia puso en operación el sistema de tratamiento de aguas residuales Margen Izquierda de Montería, sin embargo, la laguna fue ubicada a 700 metros a urbanizaciones con viviendas existentes, siendo su punto final de vertimiento el río Sinú, pero, esta vez, con tratamiento previo.

Por su parte, la laguna suroriental, compuesta por un tren de dos lagunas facultativas, una entró en operación en 2010 y la segunda en 2017. Estas lagunas están situadas a 600 metros de urbanizaciones con viviendas existentes, teniendo como punto de vertimiento el caño de Sierra Chiquita, afluente del río Sinú.

⁴ A través de la Resolución 12100 de 2008.

Por último, en 2021 se expidió el Acuerdo 3 del Concejo Municipal, por el cual se adoptó la revisión general del POT de 2002. En este nuevo POT se incorporó la ampliación y actualización de las redes de servicios públicos e infraestructura de saneamiento, buscando garantizar el cumplimiento de las normas técnicas que rigen el sector. Así mismo, se definió, dentro del programa de ejecución, importantes estudios para evaluar si la configuración del sistema y las tecnologías en uso (lagunas facultativas y propuesta de filtros percoladores de baja tasa) eran las óptimas para la ciudad y su desarrollo.

Así las cosas, la ubicación de los sistemas de saneamiento de la ciudad de Montería han terminado en zonas correspondientes al suelo rural y de expansión conforme a lo definido en la cartografía oficial del POT, contiguos o cercanos a asentamientos precarios como Ranchos del INAT, El Dorado, El Poblado y La Pradera.

Ranchos del INAT, conocido también como ‘Calle Larga’, se originó en 1985, ubicado sobre el borde del canal nororiental de Montería (Pineda López, 2012). Los asentamientos El Poblado y El Dorado son barrios que están en zonas de riesgo no mitigable por inundación. En El Poblado se encuentra una caseta de bombeo, por lo que también se le conoce como ‘La Turbina’ (Pineda López, 2012).

Cabe anotar que estos barrios, localizados en el margen izquierdo de la ciudad, se encuentran en un nivel de prioridad importante, de acuerdo con los estudios básicos de riesgo realizados dentro del proceso de formulación de la revisión general del POT actual.

Por último, el barrio La Pradera data de los años setenta del siglo pasado, como consecuencia de los proyectos de vivienda que se construyeron al suroriente de la ciudad (Pineda López, 2012),⁵ pero, como consecuencia de una dinámica de crecimiento desordenado, sin planificación, ni control terminó originando nuevos asentamientos constituidos por invasiones y fraccionamiento irregulares.

Con estos datos de presente, esta investigación explora y describe los posibles conflictos jurídico-ambientales y territoriales relacionados con la ubicación y funcionamiento de los sistemas de depuración de aguas residuales de Montería, los cuales vienen operando en proximidad

⁵ Se construyeron cerca de 2109 viviendas.

o contigüidad con asentamientos humanos, incluso antes de su construcción. Desde la comprensión del derecho colombiano vigente es de nuestro interés verificar la situación y las respuestas posibles de por qué se desatan los conflictos que se vienen dando en estas zonas.

Apartado metodológico

Este escrito es resultado de una investigación de tipo exploratorio-descriptiva, caracterizada por la búsqueda y análisis de información sobre los conflictos urbano-territoriales relacionados con la destinación o actividades que se desarrollan con el uso del suelo, así como los conflictos socioambientales ocasionados por la ubicación de los sistemas de depuración de aguas residuales en zonas aledañas a comunidades.

Su objetivo es describir y analizar los posibles problemas jurídico-ambientales y territoriales de los sistemas de depuración de aguas residuales de la ciudad de Montería, para lo cual se partió de un análisis desde los planes de ordenamiento territorial (POT) y de desarrollo (PDM) aprobados por la ciudad. Los años de corte para el análisis se seleccionaron con base en el período y vigencia de los POT de Montería, es decir: el Acuerdo 18 del 31 de octubre de 2002, el Acuerdo 29 del 30 de diciembre de 2010 y el Acuerdo 3 de 2021, por medio del cual se aprueba la revisión general ordinaria del POT de la ciudad. Lo anterior confrontado, obviamente, con la normativa ambiental y de servicios públicos que rige la materia.

Con el fin de dar una idea de la ubicación de las distintas plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) se fijaron imágenes en las cuales se refleja su cercanía a centros poblados, esto se llevó a cabo mediante la aplicación de Google Maps.

A través de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS) y de la empresa Veolia Aguas de Montería S.A. E.S.P., se obtuvo por medio de derechos de petición y de acción de tutela la ubicación exacta de las plantas de tratamiento de agua residual como de sus puntos de vertimiento. Además de ello se logró adquirir los planes de saneamiento y manejo de vertimiento desde el año 1998 hasta 2020.

Por medio de los planes ambientales aprobados por la CVS, se conocieron las políticas ambientales usadas para la mitigación de los daños ocasionados por la puesta en marcha de estas PTAR. A partir de esto se pudieron analizar y proponer soluciones ante los problemas socioambientales y urbano-territoriales ocasionados por la ubicación de estas lagunas.

Desarrollo

Precisiones conceptuales

Las aguas residuales son las aguas usadas y los sólidos que, por uno u otro medio, se introducen en las cloacas y son transportados mediante sistemas de alcantarillado (Lizarazo & Orjuela, 2013). El Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000 las define como “el agua que contiene material disuelto y en suspensión, luego de ser usada por una comunidad o industria” (Mindesarrollo, 2000, p. 7).

Las aguas residuales se generan en hogares, instituciones, locales comerciales y hasta en las industrias, estas pueden ser tratadas dentro del sitio en el cual son producidas, por ejemplo, mediante tanques sépticos, o también pueden ser recogidas por las estaciones de bombeo hasta llegar a las lagunas de oxidación, en donde se les da el tratamiento correspondiente.

El agua residual puede contener diversos componentes, físicos, químicos y biológicos, y, por lo tanto, existen distintos tipos de aguas contaminadas: las residuales domésticas, pluviales, agrarias, industriales, entre otras tipologías.

En particular, el sistema de lagunas de oxidación trata las aguas residuales domésticas mediante procesos bioquímicos de purificación natural. Esta recolección y tratamiento conlleva una regulación y control normativo sujeto a vigilancia por parte del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y las distintas corporaciones autónomas regionales (CAR), en aplicación del principio de rigor subsidiario.

El saneamiento básico

El saneamiento básico, por su parte, es un derecho humano para la prevención primaria en salud. El Consejo de Derechos Humanos de las Naciones Unidas afirmó que el derecho al agua y al saneamiento emana del derecho a un nivel de vida digno (OMS, 2019).

Para Hernández Ceballos (2012), el saneamiento básico es

el mejoramiento y la preservación de las condiciones sanitarias óptimas de fuentes y sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano, disposición sanitaria de excrementos y orina, así como el mejoramiento de las condiciones sanitarias y limpieza de la vivienda, manejo sanitario de los residuos sólidos y control de la fauna nociva, como ratas, cucarachas, pulgas, etc. (p. 7).

Como se ve, el saneamiento básico va de la mano con los proyectos de construcción de lagunas de oxidación, pues para estos se necesita de una autorización que garantice el cumplimiento de los parámetros en lo concerniente a la utilización del agua y suelo, o bien la aprobación de un plan de saneamiento y manejo de vertimientos, la cual está en manos de las autoridades ambientales (CAR correspondiente).

Los conflictos urbano-territoriales

Un conflicto urbano-territorial puede ser amplio y, por lo tanto, definido de múltiples formas. De acuerdo con Gargantini et al. (2013), se relaciona con

las tensiones, en estado latente o manifiesto, no esporádicas, existentes entre dos o más agentes individuales u organizados (de carácter público, privado y/o de la sociedad civil), vinculados al soporte físico de la ciudad/territorio, producto de la violación de derechos individuales o colectivos, explicitados en la Carta Mundial por el Derecho a la Ciudad (p. 6).

Según Mele (2016), estos conflictos urbano-territoriales no son nuevos, han existido por años producto de luchas por la tierra y los

servicios urbanos, de movilizaciones ambientales o patrimoniales, de oposición a proyectos públicos o a la autorización de ciertos usos urbanos, de antagonismos entre grupos por el uso del suelo, o de movimientos políticos enfocados a los efectos locales de tendencias globales (p. 2). Para Gómez (2009) son conflictos de intereses entre élites regionales (p. 9); y, para Ramírez (2009) surgen a partir de distintos fenómenos, como el desplazamiento por los problemas sociales o de violencia,

los cuales obligan a la gente a concebir soluciones de vivienda mediante la apropiación de tierras por todos los medios posibles, lo que en estas interfaces urbano-rurales se traduce en asentamientos informales, expansión urbana no planificada y ausencia de condiciones dignas de habitabilidad urbana (p. 15).

Conflictos socioambientales

Por último, los conflictos socioambientales se generan por la inconformidad de una comunidad ante obras o proyectos que producen impactos negativos o no deseados en el ambiente y los recursos naturales. Ortiz (1999) los describe como

confrontaciones causadas por distintos actores sociales antagónicos que se colocan frente a frente, de manera real o figurada, y pugnan por lograr que sus intereses sean aceptados por el otro. En el caso de los conflictos socioambientales, el interés es sobre un determinado recurso natural (p. 156).

Conforme con Muñoz (2012, p. 11),

los conflictos ambientales en Colombia son un fenómeno que trasciende a todas las regiones del país y, de forma general, involucra distintos tipos de actores, afecta los recursos naturales del entorno en que se presenta y vincula la actividad del Estado para el tratamiento del mismo.

La ciudad de Montería no es la excepción. En esta el conflicto socioambiental en estudio es causado por la ubicación y funcionamiento

de los sistemas de tratamiento de aguas residuales dentro del área urbana, los cuales pueden estar produciendo daños al suelo, así como el mal manejo de los lodos resultantes del tratamiento y los puntos de descarga (Pinedo & Lora, 2019). Ahora, si se tiene en cuenta la dirección del viento hacia la población, asuntos como la propagación de vectores y olores pueden estar afectando la salud de muchos habitantes de la ciudad (Soto Castro, 2020).

Sin duda, muchas veces se presta mayor atención a la ganancia económica o a la provisión del servicio, sin consideraciones sociales o ambientales. De acuerdo con Rodríguez (2007),

el funcionamiento económico que no tiene en cuenta los recursos naturales y el medio ambiente y cuyos resultados afectan no solamente a quienes producen las actividades sino a terceros que terminan reclamando por 'justicia ambiental', teoría según la cual todas las personas deberían tener acceso de forma igualitaria a los recursos y servicios ambientales, así como a la carga que suponen los residuos (p. 15).

Las lagunas de oxidación en Montería: su impacto jurídico-ambiental y urbano-territorial

Entrando en el caso de esta investigación, el primer aspecto por tratar es el de la ubicación y puntos de descarga de las plantas. No está de más recordar que las lagunas de oxidación fueron construidas en razón de la aprobación del Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), elaborado por la empresa Veolia y aprobado por la autoridad ambiental, CVS.

Tabla 1. Ubicación plantas de tratamiento de agua residual (PTAR)/puntos de vertimientos

<i>PTAR/punto de vertimiento</i>	<i>Magna-Sirgas</i>	
	<i>Coordenada X</i>	<i>Coordenada Y</i>
PTAR Nororiental	1134216,60	1460808,38
PTAR Nororiental (punto de vertimiento río Sinú)	802771,00	1461918,00

PTAR/punto de vertimiento	Magna-Sirgas	
	Coordenada X	Coordenada Y
PTAR Suroriental	1133424,60	1455822,75
PTAR Suroriental (punto de vertimiento caño de Sierra Chiquita)	803097,00	1455644,00
PTAR Margen Izquierda	1128650,18	1462046,09
PTAR Margen Izquierda (punto de vertimiento río Sinú)	800410,00	1460707,00
PTAR Garzones	624311,254	1463972,326
PTAR Garzones (punto de vertimiento río Sinú)	624393,083	1464015,026

Fuente: respuesta a derecho de petición ante la cvs, 2020.

De acuerdo con la información de la tabla 1, la PTAR Nororiental está localizada en el cruce de la calle 60 con el canal del Instituto Nacional de Adecuación de Tierras (INAT).⁶ Su puesta en operación data de 1995 para el viejo tren y para los nuevos en 2010 (laguna primaria) y 2011 (laguna secundaria). El tipo de tratamiento es secundario mediante lagunas facultativas, las cuales constan de dos trenes en serie, cada una con dimensiones de 160 x 300 m y 1,50 metros de profundidad. Sin embargo, se encuentra en proceso de transición del sistema facultativo a aireado, conforme a lo definido por el Acuerdo 29 de 2010⁷ en su artículo 49.

A este sistema de tratamiento drenan las estaciones de bombeo de aguas residuales Los Laureles, San José, Los Alcázares y Monteverde, y el punto de vertimiento actual del sistema de tratamiento está ubicado sobre el río Sinú, a la altura de la calle 56, quedando el canal del INAT incluido en el esquema para el manejo de las aguas residuales en situaciones de emergencia.

La línea de descarga al canal del INAT se compone de una tubería de poliéster reforzado con fibra de vidrio GRP (*glass reinforced plastic*) de 24 pulgadas y una longitud de 216 metros, y otra sección de 40 pulgadas y

⁶ Organismo liquidado mediante el Decreto 1291 de 2003, pero con amplia recordación en la ciudad de Montería, por lo que aún se tiene como punto de ubicación geográfica.

⁷ A través del cual se revisó y ajustó el Plan de Ordenamiento Territorial de Montería 2002-2015 en su mediano plazo.

120 metros. Complementario a esa línea se encuentra el punto de vertimiento sobre el río Sinú, que consta de una línea de impulsión de 1900 metros con una tubería GRP de 24 pulgadas, cumpliendo de esta manera con las dimensiones que establece el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento 2017 en su artículo 199 en relación con el diseño de lagunas facultativas (RAS 2017).

Por su parte, la PTAR Suroriental está situada en la vía rural que conduce hacia el caserío Loma Grande, en la zona suroriental de la ciudad; su puesta en operación data del año 2010. Esta es una de las PTAR que tiene proximidad con el barrio La Pradera.

Figura 1. **Planta de tratamiento de agua residual Nororiental**



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

El tipo de tratamiento es secundario mediante lagunas facultativas y su capacidad máxima de tratamiento es de 320 l/s. Este sistema de tratamiento drena sus aguas residuales provenientes de las estaciones de bombeo de agua residual La Granja y El Paraíso.

El sistema de tratamiento biológico se compone de dos trenes de dos lagunas facultativas en serie cada uno: el primer tren cuenta con una laguna primaria de 262 x 199,8 m y una laguna secundaria de 147 x 199,8 m, ambas de 2,5 metros de profundidad interconectadas mediante siete cámaras que facilitan las operaciones de mantenimiento

para las seis lagunas proyectadas. El segundo tren cuenta con una laguna primaria de 280 x 154 m y una laguna secundaria de 165 x 143 m, ambas de 2,5 metros de profundidad. Previo al ingreso del agua a los trenes de tratamiento se tiene una estructura de pretratamiento consistente en una rejilla, desarenador y trampa grasas.

La salida de todo el sistema es mediante un canal lateral de sección trapezoidal, revestido en concreto reforzado en su fondo y paredes en tierra con protección en enrocado. El efluente tratado descarga en el caño de Sierra Chiquita. Esta PTAR también cumple con las dimensiones que establece el RAS 2017 en su artículo 199 en relación con la construcción de lagunas facultativas (RAS 2017).

Figura 2. Planta de tratamiento de agua residual Suroriental



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

También está la PTAR Margen Izquierda, la cual se encuentra localizada en el margen izquierdo del río Sinú, al noroccidente del casco urbano del municipio de Montería, en la zona denominada como subsistema 7, aproximadamente a 700 metros de la última vivienda del barrio El Dorado, en dirección hacia el municipio de Arboletes. El tipo de tratamiento diseñado es secundario mediante lagunas facultativas y de maduración, siendo su capacidad máxima de tratamiento de 100 l/s.

A esta PTAR drenan las aguas residuales provenientes de la estación de bombeo de aguas residuales denominada El Dorado. El sistema se

compone de un tren de tres lagunas en serie: la primera facultativa (dimensiones 272 x 180 m) y las dos siguientes de maduración (dimensiones 169 x 180 m cada una), cumpliendo con lo establecido en el RAS 2017 en cuanto a los requisitos mínimos de diseño para la construcción de las lagunas facultativas y de maduración, respectivamente.

La línea de conducción para realizar la descarga al medio receptor se compone de una tubería de 20" con una longitud de 2300 metros en GRP, que va desde la Estación de Bombeo de Agua Residual El Dorado hasta el río Sinú. Sin embargo, en el esquema para el plan de contingencia, el canal Dorado Norte se encuentra incluido para el manejo de aguas en caso de presentarse una emergencia en el sistema de tratamiento de aguas residuales Margen Izquierda.

Figura 3. Planta de tratamiento de agua residual Margen Izquierda



STAR MARGEN IZQUIERDA - Poda taludes

Fuente: Derecho de petición Veolia, 2020.

Por último, hay que indicar que una nueva PTAR, denominada Garzones, inició tratamientos de aguas residuales a finales de 2020, cumpliendo los términos que se establecen en el cronograma de ejecución de obras planteado por la empresa Veolia. Ya existía una planta de tratamiento de agua potable en esa zona que ha presentado inconvenientes de manera constante (Martínez, 2020).

Cumplimiento de disposiciones por parte de la empresa Veolia en los planes de saneamiento y manejo de vertimientos

Luego de presentar los datos de ubicación y zonificación de las distintas infraestructuras de saneamiento de Montería, ahora es importante establecer si estas PTAR cumplen con la normativa vigente, según lo dispuesto en el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), el Decreto 1076 de 2015, el RAS 2017, la Ley 99 de 1993, el Decreto 2811 de 1974, el Decreto 1594 de 1984, el Decreto 3930 de 2010 y lo señalado en el Acuerdo 3 de 2021.

Para el seguimiento de estos sistemas de depuración de aguas residuales, el municipio de Montería y la empresa Veolia son solidariamente responsables en la prestación de los servicios, el primero en virtud de la Constitución Política y la ley, el segundo, en virtud del contrato de concesión para la presentación de dichos servicios.

Por su parte, como se señaló, el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos fue aprobado por la autoridad ambiental competente (CVS), el cual se formuló teniendo en cuenta la información sobre calidad y uso de las corrientes, tramos o cuerpos de agua receptores, así como los criterios de priorización de proyectos definidos en el RAS 2017.

Dentro de los criterios de priorización están las metas y objetivos del proyecto, grado de urgencia, análisis de riesgo, costos de inversión, entre otros. Todos ellos deben acatar el POT y distintos planes ambientales, como el Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas Hidrográficas (POMCA) y el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), con el fin de establecer las implicaciones que el sistema tendría dentro del desarrollo urbano o la cuenca.

Ahora bien, de acuerdo con el contrato de concesión suscrito entre Veolia Aguas de Montería S.A. E.S.P. y el municipio, al término de la concesión debe mantener entre un 80% y 90% de cobertura en alcantarillado. Así las cosas, la obligación de la empresa es la de presentar el PSMV, en el cual señale las proyecciones sobre el impacto que puede traer consigo este tipo de sistemas. Este Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos arrancó en el año 1998 cuando entró en operación la empresa anterior.

Fue a través de la Resolución 31 de 1998 que la CVS aprobó el Plan de Manejo Ambiental del proyecto Plan Maestro de Acueducto

y Alcantarillado del Municipio de Montería, y, en esa misma, resolvió acoger todas las medidas de manejo ambiental para su ejecución. Debido a lo anterior, el municipio de Montería cedió los derechos otorgados como beneficiario del plan de manejo ambiental a la firma concesionaria de la época Proactiva Aguas de Montería S.A. E.S.P.

A través de la Resolución 117 de 2001, se aceptó la cesión de los derechos y obligaciones para la ampliación, rehabilitación, mantenimiento y operación de la infraestructura de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado de la ciudad.

Con posterioridad la CVS emitió la Resolución 1733 de 2001, en la cual señaló la necesidad de ajustar el plan de manejo ambiental presentado en algunos aspectos fundamentales:

- caracterizar el sistema de tratamiento y el cuerpo receptor;
- las lagunas deben estar libres de material flotante;
- presentar los diseños, criterios de diseños, planos, ubicación y construcción definitiva de las lagunas;
- levantar los taludes de la laguna de oxidación a una altura que garantice o evite el desbordamiento.

Vemos entonces cómo la CVS realizó varios requerimientos a la empresa Proactiva con el fin de ejercer sus funciones de seguimiento y control ambiental, tal y como lo dispone el numeral 11 del artículo 31 de la Ley 99 de 1993.

El 19 de abril de 2004 la CVS llevó a cabo una visita a las diferentes plantas existentes en la ciudad, en la cual encontró que:

- las aguas residuales provenientes de la operación rutinaria de potabilización son vertidas sin tratamiento directamente al río Sinú;
- todas las captaciones tienen un sistema de medición del caudal, pero ninguna estaba en funcionamiento.

Tal situación de verter las aguas residuales sin tratamiento previo es una de las prohibiciones de que trata el artículo 2.2.3.2.20.5 del Decreto 1076 de 2015 (Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible), en razón a que las consecuencias de dicha

acción son la contaminación de las aguas, daños sobre la fauna y flora, o poner en peligro la salud humana.

Debido a lo anterior, la CVS propuso acciones para evitar los impactos provenientes de estos sistemas, dentro de los cuales destacan la construcción de lagunas de estabilización, el control de olores en estaciones de bombeo y vertimientos de la laguna nororiental, el control de espumas en el vertimiento de la laguna nororiental, preservación de los niveles de calidad ambiental de la atmósfera, tratamiento y manejo de los lodos de las plantas de tratamiento, y protección de riberas contra la erosión.

Se plantearon, además, planes de gestión social, plan de prevención de riesgos laborales, plan de contingencia y medidas de prevención (inspección de taludes de las lagunas, manejo de residuos sólidos y aplicación de plaguicidas contra la población de vectores como ratas y mosquitos transmisores de enfermedades).

A través de la Resolución 8378 de 2004, se ordenó a la empresa Proactiva plantear la ejecución del sistema de tratamiento Margen Izquierda, dadas las implicaciones ambientales de la descarga directa de aguas residuales del alcantarillado en este sector de la ciudad, teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 104 del Decreto 1594 de 1984.⁸

Cabe destacar que para esas fechas estaba vigente el RAS 2000, el cual establecía distancias y parámetros totalmente distintos a los que determina hoy en día el RAS 2017.

3.2. Cumplimiento normativo de las plantas de tratamiento de agua residual ubicadas en la ciudad de Montería

Ahora pasamos a analizar el cumplimiento de cada una de las PTAR, según lo establecido en el POT y en el PSMV.

Como se mencionó, la ubicación de Montería la ha convertido en receptora de población desplazada por la violencia, en razón de que la ciudad tiene cercanía a zonas de conflicto armado: Tierralta, Montelíbano, Puerto Libertador, entre otras. En ese sentido, las amenazas y masacres han ocasionado el desplazamiento de población vulnerable hacia la capital cordobesa.

⁸ Decreto compilado en el Decreto Único del Sector 1076 de 2015.

En el departamento de Córdoba hay 16 287 familias desplazadas, con un total de 83 296 personas. En los tres municipios del sur y Montería está concentrado el 77,9% de las familias o el 82,4% de las personas, mientras en los 24 restantes se distribuye el resto (Pacheco & Romero, 2020).

Es claro que los barrios en los cuales se encuentran situadas las lagunas de oxidación de Montería son producto o consecuencia de esa población desplazada, esa es la realidad de Ranchos del INAT, El Dorado y La Pradera, que se constituyeron inicialmente para la reubicación de varios asentamientos.

Ranchos del INAT era para 2002 una invasión no reconocida por las autoridades municipales, hoy es un barrio de la comuna 8, siendo el cuarto en número de población desplazada (Negrete Barrera, 2001).

En 2002 la CVS solicitó a la empresa Proactiva suspender la construcción de la segunda laguna nororiental, debido a la existencia de los núcleos poblacionales próximos al lugar en el que se encuentran construidas las lagunas de oxidación, por lo que se planteó la reubicación de las familias de Ranchos del INAT y esa responsabilidad recayó, en exclusiva, en el gobierno municipal.

A lo anterior la empresa Proactiva, mediante comunicaciones de fechas 14 de noviembre de 2002, 19 de julio de 2002, 10 de mayo de 2002, 31 de enero de 2002, 29 de enero de 2002, 21 de enero de 2002 y 15 de enero de 2002, dirigidas a la interventoría del contrato, así como las comunicaciones del 5 de junio de 2003, 12 de junio de 2002 y 4 de febrero de 2002, dirigidas al alcalde de Montería, solicitó “se tomen las medidas que sean necesarias para reubicar a las familias [...]”. De igual forma, la Junta de Acción Comunal Ranchos del INAT en carta del 10 de mayo de 2002 efectuó la solicitud de reubicación de las familias al alcalde de Montería” (*Proactiva Aguas de Montería vs. Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge-CVS*, 2014).

De conformidad con lo anterior, en el año 2004 se hicieron varios proyectos de vivienda, como la urbanización Comfacor y el barrio Nueva Belén, los cuales permitieron reubicar a 196 familias de las invasiones Ranchos del INAT y El Campano (Pinedo, 2012); sin embargo, no fue posible reubicar a todas las familias, muchas de ellas se quedaron en el lugar al no recibir el apoyo necesario.

Figura 4. Ranchos del INAT



Fuente: tomadas por los autores, 2020.

Debido a esto, la actual administración municipal (Carlos Ordosgoitia Sanín) proyectó en su Plan de Desarrollo 2020-2023 “Gobierno de la gente” una reubicación parcial: de las 420 familias situadas en Ranchos del INAT (Banco de la República, 2011), 240 serán trasladadas a la urbanización Los Robles, localizada en la zona sur de Montería (Alcaldía de Montería, Plan Municipal de Desarrollo 2020-2023).

Como se cotejó en las observaciones efectuadas para la elaboración de este artículo, estas familias se encuentran en zonas de alto riesgo de inundación, pues están ubicadas, como se mencionó, a menos de 5 metros del canal INAT. Así, entonces, al invadir zonas no aptas para habitar, se exponen al desbordamiento del canal de aguas contaminadas.

Un censo hecho en 2012 por orden del Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres de Montería (CMGRD) arrojó que este barrio es uno de los primeros en los que se debe tomar acciones para reducir las condiciones de riesgos asociadas a los fenómenos de inundación. Recientemente, el día 3 de septiembre de 2020, y debido a fuertes lluvias, el alcalde declaró la calamidad pública al amparo del Decreto 376, por desbordamiento de los cauces, anegamientos y el

represamiento de aguas lluvias en los barrios y corregimientos ubicados en las zonas bajas.⁹

La declaratoria de esta situación de calamidad es evidencia de que la empresa Veolia no está cumpliendo con el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos con respecto a la limpieza del canal INAT,¹⁰ ya que una de las causas del desbordamiento fue la basura acumulada en el lugar.

Por otro lado, si analizamos el cumplimiento del RAS 2017, observamos que tampoco se cumple con las distancias mínimas exigidas:

Tabla 2. Distancias mínimas para la localización de sistemas de tratamiento de aguas residuales con relación a otra infraestructura

<i>Tecnología</i>	<i>Con respecto a</i>	<i>Distancias (metros)</i>
PTAR	Fuentes de agua para consumo humano diferente a la descarga	50
PTAR con reactor aeróbico y aireación difusa	Centros poblados	75
PTAR con reactor aeróbico y aireación superficial (aerosoles)	Centros poblados	100
PTAR con reactor anaerobio	Centros poblados	200
PTAR	Plantas potabilizadoras y tanques de agua	150
Lagunas anaerobias	Centros poblados	500
Lagunas facultativas	Centros poblados	200
Lagunas aireadas	Centros poblados	100

⁹ “Otra zona de mayor riesgo por inundaciones en el municipio de Montería se encuentra ubicada en el canal colector de aguas lluvias el INAT por ser uno de los canales receptores finales que hoy en día reciben las aguas de escorrentía del casco urbano de Montería” (Decreto 376 de 2020).

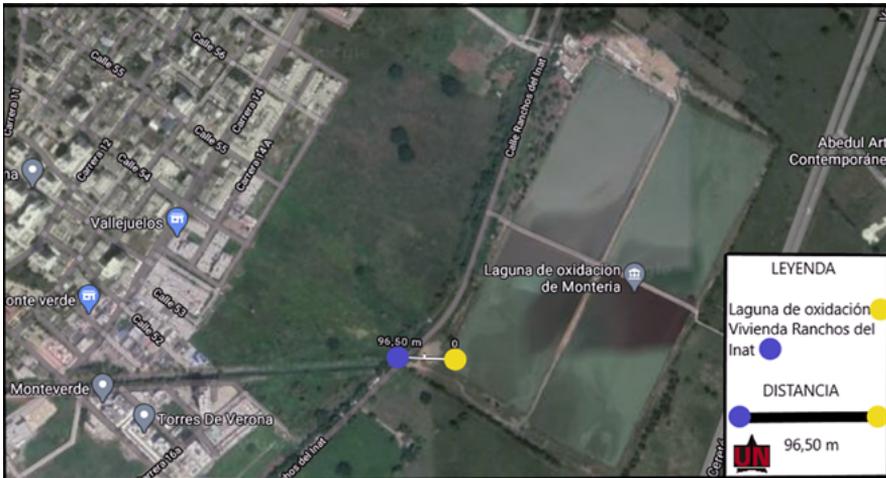
¹⁰ Estación de bombeo nororiental: la estación impulsora nororiental se encuentra ubicada en el cruce de la calle 60 con el canal del INAT, en zona urbana del municipio de Montería (esta estación recibe las aguas tratadas de la PTAR Nororiental y las conduce a través de una línea de impulsión de 1873 metros en GRP de 24” hacia el río Sinú a la altura de la calle 57 con avenida circunvalar).

<i>Tecnología</i>	<i>Con respecto a</i>	<i>Distancias (metros)</i>
Filtros precoladores de baja tasa (problemas con moscas)	Centros poblados	200
Filtros precoladores de media y alta tasa	Centros poblados	100

Fuente: RAS 2017.

Al principio mencionamos que la laguna nororiental tiene un tipo de tratamiento secundario mediante lagunas facultativas, por lo que la distancia permitida con relación a otra infraestructura es de 200 metros, lo cual no se está cumpliendo. En la figura 5 se aprecia el detalle.

Figura 5. Distancia laguna de oxidación nororiental-viviendas Ranchos del INAT



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

La distancia que marca el mapa realizado es de 96,50 metros del borde de la laguna hasta la invasión que se encuentra ubicada en el barrio Ranchos del INAT.

Por las propiedades fisicoquímicas y las recomendaciones de la normatividad existente¹¹ en este tipo de cuerpo se restringe la construcción

¹¹ Título E del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000.

en áreas no menor a 200 metros desde la zona urbana existente y se fija la zona de influencia como franja de protección donde se incentiva la recuperación forestal. A su vez la zona de urbanización no debe interceptar el vector de propagación generado por la dirección del viento.

Por su parte, el Acuerdo 29 de 2010, por medio del cual se revisó y ajustó el POT 2002-2015, estableció en su momento que el tratamiento de esta zona era de recuperación forestal, es decir, una zona que tiene restringida la posibilidad de urbanizar, solo permitiendo actividades y acciones de recuperación de bosques, manejado bajo la figura de la franja forestal protectora.¹² Por su parte, el artículo 24 del POT actual identificó como reserva forestal municipal¹³ las lagunas de tratamiento de aguas residuales, conservando esta característica del Acuerdo 29, al ser el área alrededor de las lagunas de oxidación zona de protección y conservación. Hasta el momento el edificio más cercano a la laguna nororiental está situada a 517,17 m, llamado Altos de Monteverde.

A pesar de ello, el documento preliminar presentado por la Alcaldía de Montería a la comunidad del 21 de febrero de 2019, sobre el avance y seguimiento al POT 2019, describe esta zona como de expansión, clasificación diferente a la adoptada por el POT de 2002. Los estudios efectuados hasta ese momento no contemplaron que la ciudad creciese hacia la zona nororiental, pero la construcción de la terminal de transporte, así como la adecuación de la calle 41, generó dicha dinámica. Así las cosas, es imperiosa la necesidad de buscar una solución a esta laguna o poner en funcionamiento una PTAR amigable con el medio ambiente.

Finalmente, el Acuerdo 3 de 2021, por el cual se adopta la revisión del POT de Montería, actualiza la regulación en cuanto a las distancias mínimas de localización y de retiro para cada sistema acorde a lo definido en la RAS 2017.

De este modo, a diferencia de las normas POT anteriores (acuerdos 18 y 29), no clasificó las áreas aledañas a la laguna como suelo de

¹² Franja aledaña al cauce o nacimiento de agua en la que debe prevalecer la cobertura vegetal protectora, con el fin de proteger los recursos naturales renovables y brindar otros servicios ambientales.

¹³ El Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente en su artículo 204 la define como “la zona que debe ser conservada permanentemente con bosques naturales o artificiales, para proteger estos mismos recursos u otros naturales renovables”.

protección (Plano 06G-Suelo de protección), sino que, teniendo en cuenta la transición del sistema de la laguna nororiental de facultativo a PTAR de filtros percoladores de baja tasa y dado el crecimiento de la ciudad y la necesidad de habilitar suelo para el desarrollo urbano, el área quedó comprendida de una parte dentro del suelo urbano y otra dentro del suelo de expansión, estas áreas fueron definidas como receptoras de compensación o traslado de cargas dentro de la formulación de planes parciales, siempre que se garanticen las condiciones ambientales y sanitarias para el diseño en cada sector.

Lo anterior también se previó como un mecanismo de gestión de suelo para la obtención de los áreas o predios privados comprendidos dentro del proyecto denominado “Parque de la laguna”, localizado dentro del ámbito del suelo de expansión de la Actuación Urbana Integral AUI12-Zona oriente.

Otro de los requisitos indispensables que establece el RAS 2017 es que exista una cerca o barrera en estos sistemas de tratamiento de aguas residual, lo cual sí se está cumpliendo.

Figura 6. Barreras laguna de oxidación nororiental



Fuente: tomadas por los autores, 2020.

Dentro de lo que establece el RAS, una de las características que poseen las lagunas de oxidación facultativas es su coloración verdosa,

cuyo contenido de oxígeno varía de acuerdo con la profundidad y hora del día. En relación con esto, estudiantes de la Universidad Pontificia Bolivariana, sede Montería, realizaron un estudio en 2011 de la PTAR Nororiental, observando el comportamiento de la laguna, el pH, la temperatura, entre otros factores.

Los resultados de dicho estudio fueron el inadecuado funcionamiento:

Para lagunas facultativas con buen funcionamiento la coloración superficial debe ser verde oscuro o ‘esmeralda’, situación que no se observó en la laguna estudiada y que corrobora el inadecuado funcionamiento del sistema de tratamiento (Feria Díaz et al., 2011, p. 7).

Esta es una situación que no ha cambiado, tal y como se evidencia en la figura 7.

Figura 7. **Coloración superficial laguna de oxidación nororiental**



Fuente: tomada por los autores, 2020.

PTAR Suroriental

La PTAR Suroriental, al igual que la PTAR Nororiental, tiene un tratamiento secundario mediante lagunas facultativas. Su ubicación está referenciada en la vía rural que conduce al caserío Loma Grande. Para su puesta en operación en el año 2010, se siguió la norma en cuanto a las distancias a centros poblados, la cual es de 200 m, según el RAS 2017.

En este caso se tuvo en cuenta la proximidad que tienen estas lagunas a La Pradera, pues es el barrio contiguo a esta, mostrando así una distancia de 657,99 m, distancia que es permitida por la normatividad vigente. Dado el crecimiento y desarrollo de la ciudad, actualmente existe una finca ubicada a pocos metros de esta laguna. Sin embargo, se sigue cumpliendo con la distancia autorizada.

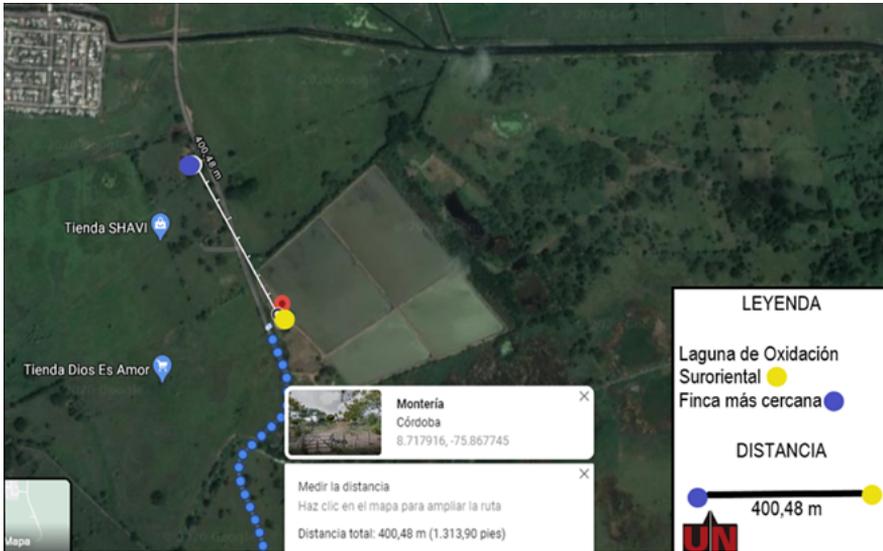
Se evidencia de esta forma el cumplimiento en las medidas establecidas por el RAS 2017, pues se tiene una distancia de 400,48 m entre la finca y la laguna de oxidación suroriental.

Figura 8. Distancia laguna de oxidación suroriental-viviendas barrio La Pradera



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

Figura 9. Distancia laguna de oxidación suroriental-finca cercana



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

Por su parte, uno de los estudios mínimos que se deben tener en cuenta al momento de la construcción de sistemas de depuración de aguas residuales son los topográficos y los estudios de inundaciones, conforme con lo planteado por el RAS 2017. Dado que el alcance de toda obra, construcción o proyecto comienza desde la fase de preinstalación, emplazamiento, construcción, mantenimiento, desmantelación, abandono o finalización de la obra, los impactos a los recursos naturales se deben evaluar desde la planeación hasta la fase terminal de la obra (Ley 2041 de 2014, art. 1º).

El recurso suelo se ve afectado en primera instancia por la extracción de sus capas superiores; la excavación para el terraplén y el material extraído sobrante modifican el paisaje; estas masas, con el fin de minimizar el impacto, deben gestionarse como material de construcción de la misma obra, o disponerlo en áreas en donde no afecten las zonas urbanas residenciales, o áreas de destinación agropecuarias.

Teniendo en cuenta lo anterior y lo descrito en el POT 2002, como en el Acuerdo 29 de 2010, se concluye que para esta PTAR no se tuvo en cuenta dicha orientación, pues está ubicada en una zona de amenaza por inundación. Por ello, se señaló lo siguiente:

Se debe establecer que deben implementarse todas las medidas constructivas que establece el RAS 2000, como levantamiento de diques, para controlar los residuos líquidos que allí se tratan, considerando que estas se encuentran en zonas de amenaza por inundación (Acuerdo 29 de 2010).

De igual manera, en el Acuerdo POT 2021, se definió la necesidad de formular el plan maestro de acueducto y alcantarillado incluyendo la elaboración de estudios de estos sistemas existentes con el fin de evaluar si la configuración del sistema y las tecnologías en uso (lagunas facultativas y propuesta de filtros percoladores de baja tasa) son óptimas para la ciudad y su crecimiento.

El levantamiento de diques y poda de taludes se encuentra dentro del mantenimiento que realiza la empresa Veolia y se ha dado su cumplimiento, como se evidencia en la figura 10.

Figura 10. **Poda de taludes laguna de oxidación suroriental**



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

PTAR Margen Izquierda

En cuanto a la PTAR Margen Izquierda, se observa que al tener un tratamiento secundario mediante lagunas facultativas y de maduración debe cumplir con los mismos requisitos que las dos PTAR anteriormente

analizadas. Este sistema de tratamiento se encuentra ubicado en el margen izquierdo del río Sinú, contiguo al barrio El Dorado.

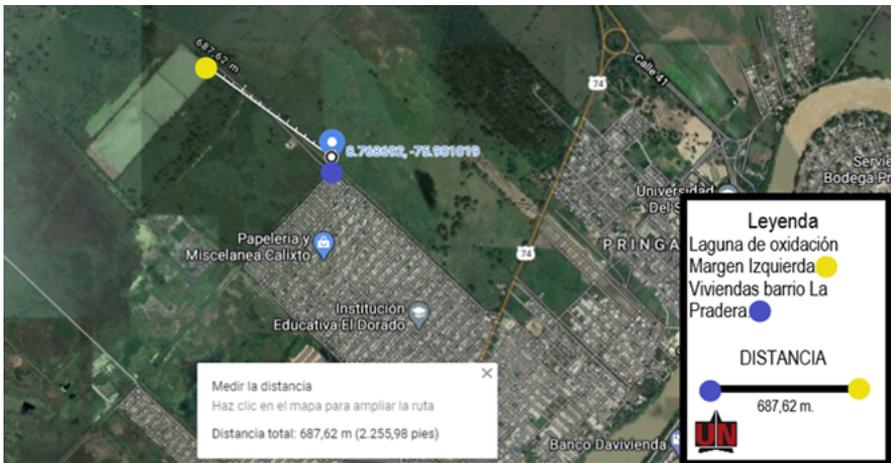
El Dorado surgió producto de invasiones, con el tiempo fue reconocido por la administración como un barrio, dando origen a nuevos barrios producto de invasiones también;

a pesar de su ordenado trazado, es un híbrido entre vivienda pública terminada y viviendas de autoconstrucción, y su emplazamiento fue aprovechado por varios actores políticos para organizar una nueva invasión sobre terrenos anegadizos muy próximos a la ciénaga El Reparó; esta invasión fue denominada El Poblado y su ocupación colectiva se realizó en el año 1992 (Pineda López, 2012).

Luego, la distancia que existe entre este centro poblado y la laguna de oxidación margen izquierda es de 687,62 m.

Es decir, se cumple efectivamente con la normativa RAS 2017 en cuanto a las distancias exigidas por este, al existir este tipo de sistemas de tratamientos cerca a centros poblados.

Figura 11. Distancia laguna de oxidación margen izquierda-viviendas barrio La Pradera



Fuente: elaboración de los autores, 2020.

Al igual como ocurrió con la laguna de oxidación suroriental, esta se halla en una zona de amenaza por inundación, para lo cual se estableció

el levantamiento de diques con el fin de controlar los residuos que son manejados en esta PTAR.

Puntos de vertimiento de las lagunas de oxidación

Con respecto a los vertimientos tenemos que, para la caracterización de las descargas de aguas residuales al efluente del sistema de tratamiento Nororiental, se cuenta con los valores del mes de mayo del año 2019, ilustrados en la tabla 3.

Tabla 3. **Caracterización PTAR Nororiental**

<i>Parámetro río Sinú¹⁴</i>	<i>Efluente</i>	<i>Antes del vertimiento (río Sinú)</i>	<i>Después del vertimiento (río Sinú)</i>
DBO ¹⁵ (mg/l)	94,5	2,34	8,42
sst ¹⁶ (mg/l)	98	19,83	21,67
DQO ¹⁷ (mg/l)	255,46	4,45	16,92
Coliformes totales (NMP)	4 730 000	970	200
Grasas y aceites (mg/l)	<1	<1	<1
Oxígeno disuelto (mg/l)	-	-	-
pH	7,5	6,9	7,0
Cumple con la Resolución 631 de 2015			
No cumple con la Resolución 631 de 2015			

Fuente: elaboración de los autores a partir de la Resolución 27373 de 2020.

Teniendo como línea base los parámetros determinados en la Resolución 631 de 2015, se tiene entonces que establece para estos los valores de la tabla 4.

¹⁴ Parámetro: variable que, en una familia de elementos, sirve para identificar cada uno de ellos mediante su valor numérico (Decreto Único Reglamentario Sector Ambiental 1076, mayo de 2015).

¹⁵ Demanda química de oxígeno (Resolución 631 de 2015).

¹⁶ Sólidos suspendidos totales (Resolución 631 de 2015).

¹⁷ Demanda química de oxígeno (Resolución 631 de 2015).

Tabla 4. **Parámetros generales**

<i>Parámetros (generales)</i>	<i>Unidades</i>	<i>Aguas residuales domésticas (ARD) y de las aguas residuales (ARD-ARND) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales Con una carga menor o igual a 625,00 Hg/día DBO5</i>
DBO5	mg/l	90,00
SST	mg/l	90,00
DQO	mg/l	180,00
Grasas y aceites	mg/l	20,00
pH	Unidades de pH	6,00-9,00

Fuente: Resolución 631 de 2015.

Observamos cómo la PTAR Nororiental cumple parcialmente con lo establecido en la Resolución 631 de 2015 en cuanto a los parámetros fisicoquímicos y sus valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales de aguas residuales domésticas (ARD) de las actividades industriales, comerciales o de servicios; y de las aguas residuales (ARD y ARND) de los prestadores del servicio público de alcantarillado a cuerpos de aguas superficiales.

Ahora se analizará la caracterización de las descargas de aguas residuales al efluente del sistema de tratamiento Suroriental teniendo en cuenta los valores del mes de mayo del año 2019 (tabla 5).

Tabla 5. **Caracterización PTAR Suroriental**

<i>Parámetro caño de Sierra Chiquita</i>	<i>Efluente</i>	<i>Antes del vertimiento</i>	<i>Después del vertimiento</i>
DBO5 (mg/l)	58,5	30	31,5
SST (mg/l)	62	82	94
DQO (mg/l)	161	149,61	155,18
Coliformes totales (NMP)	129 970,0	10 540,0	129 970,0
Grasas y aceites (mg/l)	6,8	8,87	9,26
Oxígeno disuelto (mg/l)	-	-	-
pH	7,4	7,88	8,0

Fuente: elaboración de los autores a partir de la Resolución 27373 de 2020.

Se evidencia un cumplimiento total, en razón a que se cumple estrictamente con los valores definidos en la Resolución 631 de 2015 en relación con: el DBO5, SST, DQO, las grasas y aceites, y el pH.

Por último, tenemos el vertimiento PTAR Margen Izquierda (tabla 6).

Tabla 6. Caracterización descarga PTAR Margen Izquierda

<i>Parámetro río Sinú</i>	<i>Efluente</i>	<i>Antes del vertimiento (río Sinú)</i>	<i>Después del vertimiento (río Sinú)</i>
DBO5 (mg/l)	68	7,5	12,25
SST (mg/l)	51	95	126
DQO (mg/l)	122,09	11,92	21,32
Coliformes totales (NMP)	1,29 x 10(8)	8390,0	12 997
Grasas y aceites (mg/l)	3,2	1	1
Oxígeno disuelto (mg/l)	-	-	-
pH	7,2	6,8	6,9

Fuente: elaboración de los autores a partir de la Resolución 27373 de 2020.

Existe un cumplimiento en la PTAR Margen Izquierda tal como ocurre con la PTAR Suroriental, al analizar los parámetros máximos permitidos para este tipo de vertimientos.

Pues bien, como ya vimos, estas PTAR tienen su punto de vertimiento en el río Sinú. El recurso hídrico, como todo el sistema natural de fluviales, depósitos superficiales, subterráneo y drenajes, es susceptible a contaminación por mezcla de las aguas residuales, por lo que se deben gestionar actuaciones que mitiguen la filtración a los yacimientos subterráneos, el redireccionamiento de los drenajes naturales, así como el debido mantenimiento de los sistemas de alcantarillado que transportan estas aguas.

Sin embargo, no se está cumpliendo, como lo muestra el análisis del POT: “El 50% de los cuerpos de agua han desaparecido y el otro 50% se encuentran amenazados: descarga de aguas residuales domésticas, uso de agroquímicos, inadecuada disposición de residuos sólidos y procesos erosivos”, creando con esto un daño al ecosistema (Alcaldía de Montería, 2018).

Propuestas frente al conflicto socioambiental como causa de la ubicación de los sistemas de depuración en la ciudad de Montería

Luego de este análisis sobre los sistemas de depuración en Montería, podemos señalar que las propuestas van encaminadas al mejoramiento del medio ambiente y a la solución de los problemas socioambientales presentados en la ciudad de Montería producto de la existencia de las lagunas de oxidación.

Sin duda, existe la necesidad de manejar los recursos naturales de manera eficiente y la obligación de incorporar diferentes mecanismos que introduzcan la normativa vigente para mitigar los impactos ambientales generados.

Este tipo de construcciones, por su naturaleza de tratamiento de residuos, desprenden al ambiente olores ofensivos y posibles vectores contaminantes aeróbicos que pueden incidir en alteraciones fisicoquímicas del área de influencia y repercutir en la salud humana.

Así las cosas y con base en el análisis efectuado en el presente artículo, en el cual se evidenció un cumplimiento parcial de las normas (RAS 2017), en cuanto al uso del suelo, la caracterización de las lagunas de oxidación y su ubicación cercana a centros de poblado, se proponen estrategias enmarcadas en la gestión ambiental, buscando la preservación del medio ambiente. A continuación, las estrategias que se planean:

- Realizar una caracterización tal como lo indica el PSMV, es decir, cada seis meses para conocer la concentración contaminante que pueden estar aportando estas lagunas de oxidación a la población.
- Reubicación del barrio Ranchos del INAT o, en su defecto, la reubicación de la laguna de oxidación nororiental en una zona que no sea de expansión.
- Mantenimiento de los diques y los taludes de las lagunas suroriental y margen izquierda, pues se encuentran situadas en zonas de amenaza por inundación.
- Procesos de educación ambiental en la población que está localizada cerca a las tres lagunas de oxidación: nororiental, suroriental y margen izquierda.

- Mantenimiento continuo de los canales y estaciones de bombeo que posee la ciudad de Montería.
- Control y seguimiento por parte de la Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), ya que está dentro de sus funciones ejercer vigilancia de cualquier proyecto que afecte los recursos naturales y el medio ambiente.

Referencias

- Angulo, E., Salas, M., & Negrón, M. (2020). Políticas públicas de conciencia ambiental: pilar estratégico de Montería como ciudad sostenible. En *Ciudades sostenibles: un enfoque diferenciado del desarrollo de las ciudades* (pp. 26-45). Corporación Universitaria del Caribe (Cecar).
- Banco de la República. (2011). *Informe de coyuntura económica regional departamento de Córdoba, segundo semestre de 2004, Convenio Interadministrativo N° 111 de abril de 2000*. Banco de la República.
- Bustamante Hernández, G. (2006). *Montería: desplazamiento forzado y cambios en el sistema urbano* (Tesis de Maestría en Planificación y Administración del Desarrollo, Universidad de los Andes).
- Colombia, Alcaldía de Montería. (2018). *Expediente urbano para la revisión y actualización del POT*.
- Colombia, Consejo de Estado. Plan de Manejo Ambiental–Sistema de Acueducto y Alcantarillado de Montería, Sentencia N° 23001-23-31-000-2004-00688-01 (Sala Plena Contenciosa Administrativa, sección primera, 23 de octubre de 2014). <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bivlswcii0uj:https://ConsejoEstado.vlex.com.co/Vid/589280222+&Cd=6&Hl=Es&Ct=Clnk&Gl=Co>
- Colombia, Consejo de Estado. *Proactiva Aguas de Montería versus Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS)*. Expediente 23001-23-31-000-2004-00688-01. Apelación sentencia–acción de nulidad y restablecimiento del derecho (2014).
- Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico. (2000). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento 2000*. Ministerio de Desarrollo Económico.

- Colombia, Ministerio de Desarrollo Económico. (2017). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento 2017*. Ministerio de Desarrollo Económico.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). *Empleo y desempleo*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/empleo-y-desempleo>
- Feria Díaz, J. J., Blanco Rhenals, I. C., Villadiego Rojas, L. L., Tavera Quiroz, H. C., & Rueda Linares, B. (2011). Comportamiento fisicoquímico e hidráulico del sistema de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Montería-Colombia. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 2(1), 1-8.
- Gargantini, D., D'Amico, D., Martiarena, M., Garro, J., & Greppi, V. (2013). *El estudio de los conflictos urbanos y el desafío de construir información para la incidencia ciudadana el caso de la red ciudadana Nuestro Córdoba*. Universidad Nacional de Córdoba.
- Gómez Contreras, L. (2009). Conflictos territoriales y gestión pública territorial en Colombia. *Perspectiva Geográfica*, (14), 129-160.
- Hernández Ceballos, A. (2012). *Implementación de los planes de saneamiento básico en granjas de alimentos Friko S.A. Caldas (Antioquia)* (Tesis para la obtención del título de Ingeniero Ambiental, Universidad Lasallista).
- Lizarazo, J., & Orjuela, M. (2013). *Sistemas de plantas de tratamiento de aguas residuales en Colombia* (Tesis para la Especialización en Administración en Salud Pública, Universidad Nacional de Colombia).
- Martínez Barrera, G. (2020). *Actualización del sistema de gestión de la planta de tratamiento Los Garzones de la ciudad de Montería* (Trabajo de grado para acceder al título de Ingeniera Mecánica, Universidad de Córdoba).
- Mele, P. (2016). ¿Qué producen los conflictos urbanos? En *El derecho a la ciudad en América Latina, visiones desde la política* (pp. 127-158). UNAM, PUEC, CIALC, IDRC/CRDI.
- Muñoz Ávila, L. (2012). Panorama de conflictos ambientales en las diferentes regiones naturales del país: un análisis desde la participación ciudadana. En B. Londoño Toro, L. Guisa & L. Muñoz Ávila, *Conflictos ambientales en Colombia* (pp. 11-18). Editorial Universidad del Rosario.
- Negrete Barrera, V. (2001). *El proceso de reubicación de población desplazada por la violencia en predios rurales del municipio de Montería*. Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados, Corporación Universitaria del Sinú, Fundación del Sinú.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2019). *Guías para el saneamiento y la salud [Guidelines on sanitation and health]*. OMS.

- Ortiz, P. (Ed.). (1999). *Comunidades y conflictos socioambientales: experiencias y desafíos en América Latina*. Embajada Real de los Países Bajos-Ediciones UPS-Abya Yala-Programa FTTP/FAO Comunidec.
- Pacheco, C., & Romero, G. (2020). *Representaciones sociales y victimización: una mirada desde las víctimas del desplazamiento forzado en Montería* (Trabajo de grado para la Maestría en Psicología Jurídica, Universidad Santo Tomás).
- Pinedo López, J. W. (2012). *Urbanización marginal e impacto ambiental en la ciudad de Montería* (Tesis doctoral no publicada, Universitat Politècnica de València). <https://doi.org/10.4995/Thesis/10251/16468>. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16468/tesisupv3820.pdf?sequence=1>
- Pinedo López, J., & Lora Ochoa, C. (2019). *Intervenciones urbanas con enfoque de sostenibilidad: estrategia contra la informalidad en Montería, Colombia*. En XIII CTV 2019 Proceedings: XIII International Conference on Virtual City and Territory: "Challenges and Paradigms of the Contemporary City", UPC, Barcelona, October 2-4, 2019. <http://dx.doi.org/10.5821/Ctv.8702>
- Ramírez Hernández, A. (enero-junio, 2009). Análisis de los conflictos ambientales en interfaces urbano-rurales. *Revista Nodo*, 3(6), año 3, 71-96.
- Rodríguez, G. A. (2007). Conflictos ambientales amenazan la salud de la población y biodiversidad del planeta. *Revista de Derecho de la Universidad del Norte*, (28), 327-345.
- Soto Castro, A. (2020). *Identificación preliminar de las áreas susceptibles a posibles olores ofensivos provenientes del sistema de depuración de aguas residuales nororiental de la empresa Veolia Aguas de Montería* (Tesis de Maestría en Ingeniería Ambiental, Universidad de Córdoba).

