

**GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL
DE COPACABANA**

**SUPERVISIÓN AMBIENTAL A LOS
IMPACTOS OCASIONADOS POR LAS
AGUAS RESIDUALES GENERADAS EN
EL MUNICIPIO DE COPACABANA**

**INFORME DE SUPERVISIÓN
K2/GP9/F24-G1**

ÍNDICE
INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP9/F24-G1

	<i>Nº Pág.</i>
1. ANTECEDENTES	1
2. OBJETIVO Y ALCANCE	2
2.1. Objetivo	2
2.2. Alcance de la supervisión	2
2.2.1. <i>Marco normativo</i>	2
2.2.2. <i>Objeto de la supervisión</i>	7
2.2.3. <i>Periodo</i>	8
2.2.4. <i>La entidad supervisada</i>	8
3. RESULTADOS DE LA SUPERVISIÓN	9
3.1. Cobertura del alcantarillado y situación de las plantas de tratamiento	9
3.2. Descargas de las aguas residuales domésticas e impactos ambientales	18
4. CONCLUSIONES	29

GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE COPACABANA

SUPERVISIÓN AMBIENTAL A LOS IMPACTOS OCASIONADOS POR LAS AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS GENERADAS EN EL MUNICIPIO DE COPACABANA

INFORME DE SUPERVISIÓN K2/GP9/F24-G1

1. ANTECEDENTES

La Contraloría General del Estado a través de la Gerencia de Auditoría Ambiental, ha decidido realizar una supervisión¹ sobre los impactos negativos por las aguas residuales generadas en el municipio de Copacabana. En una supervisión se investiga y examina la gestión ambiental, con el propósito de coadyuvar a la mejora, en el marco de lo estipulado en la normativa relacionada.

La supervisión tiene su origen en varias publicaciones y notas de prensa que tratan sobre los problemas ambientales relacionados a las aguas residuales en Copacabana, como se muestra en los siguientes titulares: «El lago Titicaca, un maravilla contaminada²», «Anuncian construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales en Copacabana en el inicio de campaña de limpieza³» y «Bolivia inicia una obra que ayudará a frenar contaminación del lago Titicaca⁴».

En este contexto, es pertinente relevar que la Constitución Política del Estado del año 2009, señala que «El Estado protegerá y garantizará el uso prioritario del agua para la vida y que es deber del Estado gestionar, regular, proteger y planificar el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos (...)»⁵. Asimismo, de manera más específica, la Ley N° 1333 del Medio Ambiente, señala que es deber del Estado y la sociedad, preservar, conservar, restaurar y promover el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, (...) como el agua, aire y suelo⁶; que las aguas en todos sus estados son de dominio originario del Estado y constituyen un recurso natural básico para todos los procesos vitales, que su utilización tiene relación con el impacto en todos los sectores vinculados al desarrollo, por lo que su protección y conservación es tarea fundamental del Estado y la sociedad⁷. Dicha ley también establece que el Estado normará y controlará el vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o

¹ El trabajo realizado se enmarca en lo establecido en el procedimiento PI-AU-032, para la «Supervisión de la gestión ambiental» aprobado mediante Resolución N.° CGE/159/2013 del 20 de diciembre de 2013; asimismo, se ha basado en el procedimiento PI/SL-103 para el ejercicio de la supervisión, aprobado mediante Resolución N.° CGE/002/2019 del 03 de enero de 2019, que regula y describe las actividades y responsables en el ejercicio de la supervisión.

² Nota de prensa del periódico digital BBC News Mundo, 15 de julio de 2011.

³ Nota de prensa del periódico digital La Patria, de 22 de abril de 2021.

⁴ Nota de prensa del periódico digital Opinión, de 28 de agosto de 2021.

⁵ Parágrafo I del artículo 374 de la Constitución Política del Estado.

⁶ Artículo 32 de la Ley N° 1333 de 27 de abril de 1992.

⁷ Artículo 39 de la Ley N° 1333 de 27 de abril de 1992.

la degradación de su entorno, considerando actividades y/o factores susceptibles de degradar el medio ambiente, aquellas que excedan los límites permisibles a establecerse en reglamentación expresa⁸.

Sobre el tema, el municipio de Copacabana es un santuario y un destino turístico situado a orillas del lago Titicaca, tiene aproximadamente 6.000 habitantes y se encuentra a 3.841 m.s.n.m. Cuenta con una pintoresca arquitectura y un ambiente relajante⁹. No obstante, las aguas residuales de las poblaciones cercanas desembocan en el lago, por lo que se puede observar que en las orillas el agua es turbia y el olor que despiden es desagradable.

Por lo señalado, la protección y uso sostenible del lago del Titicaca es importante para el municipio, puesto que la existencia de contaminación puede derivar en afectación a la salud de la población, además que el lago Titicaca es una de las principalmente fuentes económicas del municipio.

De acuerdo a lo expuesto, se decidió realizar la supervisión, con el propósito de contribuir a la mejora de la gestión encargada de la reducción de los impactos ambientales negativos producidos por las aguas residuales domesticas que impactan al lago Titicaca, específicamente en la bahía de Copacabana.

2. OBJETIVO Y ALCANCE

2.1. Objetivo

Supervisar la gestión ambiental del Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana respecto a los impactos ambientales provocados por las aguas residuales domesticas en el municipio de Copacabana, para coadyuvar a que la entidad se enmarque en lo que establece la normativa mitigando los impactos y riesgos ambientales que pueden afectar a los cuerpos de agua y a la salud de la población.

2.2. Alcance de la supervisión

2.2.1. Marco normativo

En el presente capítulo se expone el marco normativo aplicable a esta supervisión por orden cronológico de emisión.

⁸ De acuerdo al artículo 20. Tanto el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, como el Reglamento para Actividades del Sector Industrial Manufacturero (RASIM) que también forma parte de la reglamentación de la Ley N° 1333, establecen límites máximos de parámetros permitidos en cuerpos de agua que se pueda utilizar como receptores, así como límites de parámetros para descargas líquidas hacia cuerpos de agua aún no clasificados.

⁹ Información extractada de la página <https://www.dosmanosperu.com/es/destinos/bolivia/copacabana/>, en fecha 27 de diciembre de 2023.

✓ ***Ley N° 1333 del Medio Ambiente, de 27 de abril de 1992***

Conforme establece el artículo primero de la ley, este instrumento tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad ambiental de vida de la población.

De acuerdo el artículo 39, el Estado normará y controlará el vertido de cualquier sustancia o residuo líquido, sólido y gaseoso que cause o pueda causar la contaminación de las aguas o la degradación de su entorno. Los organismos correspondientes reglamentarán el aprovechamiento integral, uso racional, protección y conservación de las aguas.

El artículo 79 de la ley, sobre la salud y el medio ambiente, señala que el Estado a través de sus organismos competentes ejecutará acciones de prevención, control y evaluación de la degradación del medio ambiente que en forma directa o indirecta atente contra la salud humana, vida animal y vegetal. Igualmente velará por la restauración de las zonas afectadas.

✓ ***Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica del 8 de diciembre de 1995, Decreto Supremo N° 24176***

El artículo 46 menciona que todas las descargas a lagos de aguas residuales crudas o tratadas procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor.

El artículo 72, en tanto sean definidas las Clases de los cuerpos receptores a las que hacen referencia los Art. 4, 5, 6 y 7 del presente reglamento, regirán los parámetros y sus respectivos valores límite, incluidos en el Anexo A-2. Una vez determinada la Clase de un determinado cuerpo de agua, se aplicará los criterios de evaluación de impacto ambiental y adecuación ambiental, en base a los límites establecidos en el Cuadro A-1 - Anexo A del presente reglamento (...).

✓ ***Reglamento General de Gestión Ambiental del 8 de diciembre de 1995, Decreto Supremo N° 24176***

El artículo 9 menciona que los gobiernos municipales, para el ejercicio de sus atribuciones y competencias reconocidas por ley, dentro el ámbito de su jurisdicción territorial, deberán: a) dar cumplimiento a las políticas ambientales de carácter nacional y departamental y e) ejercer las funciones de control y vigilancia a nivel local sobre las actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente y los recursos naturales.

✓ ***Ley N° 2066, de 11 de Abril de 2000, Ley de Prestación y utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario***

La Ley tiene por objeto establecer las normas que regulan la prestación y utilización de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y el marco institucional que los rige, el procedimiento para otorgar Concesiones, Licencias y Registros para la prestación de los servicios, los derechos para fijar los precios, tarifas, tasas y cuotas, así con la determinación de infracciones y sanciones.

De acuerdo al artículo 13, los gobiernos municipales en el ámbito de su jurisdicción, son responsables de:

- a) Asegurar la provisión de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, a través de una EPSA concesionada por la Superintendencia de Saneamiento Básico, conforme a la presente Ley o en forma directa cuando corresponda, en concordancia con las facultades otorgadas por Ley a los Municipios, en lo referente a la competencia municipal por los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario.
- b) Proponer, ante la autoridad competente, y desarrollar planes y programas municipales de expansión de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario; identificar y viabilizar las áreas de servidumbre requeridas, en el marco de lo establecido en la presente Ley y sus reglamentos.
- d) Coadyuvar en la evaluación y seguimiento de las actividades de las EPSA en su jurisdicción y remitir sus observaciones y criterios a la Superintendencia de Saneamiento Básico.
- e) Prestar informes periódicos al Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos y a la Superintendencia de Saneamiento Básico, acerca del estado de la prestación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en su jurisdicción y, en especial, cuando el servicio este bajo su responsabilidad.
- f) Efectuar el cobro de Tasas determinadas mediante reglamento y aprobadas conforme a ley, cuando presten en forma directa alguno de los Servicios de Agua Potable o Alcantarillado Sanitario.
- g) Vigilar que las obras, actividades o proyectos que se realicen en el área de su jurisdicción, no atenten contra la sostenibilidad y calidad de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y poner en conocimiento de las autoridades competentes las infracciones correspondientes.
- h) Informar al Ministerio de Vivienda y Servicios Básicos y a la Prefectura sobre las organizaciones no gubernamentales y otras entidades que desarrollan actividades relacionadas a los Servicios de Agua Potable o Alcantarillado Sanitario en el territorio del municipio.
- i) Brindar asistencia técnica a las entidades prestadoras de Servicios de Agua Potable o Alcantarillado Sanitario.

Es importante mencionar que la Superintendencia de Saneamiento Básico actualmente es denominada Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico – AAPS.

✓ ***Constitución Política del Estado, de 07 de febrero de 2009***

El artículo 33 de la Constitución vigente señala que «Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente».

De acuerdo al artículo 376 los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, se consideran recursos estratégicos para el desarrollo y la soberanía boliviana. El Estado evitará acciones en las nacientes y zonas intermedias de los ríos que ocasionen daños a los ecosistemas o disminuyan los caudales, preservará el estado natural y velará por el desarrollo y bienestar de la población.

✓ ***Ley N° 031, Marco de Autonomías y Descentralización, de 19 de julio de 2010***

El artículo 7, en su párrafo segundo, sobre los fines de los gobiernos autónomos, incluye el preservar, conservar, promover y garantizar, en lo que corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas, contribuyendo a la ocupación racional del territorio y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su jurisdicción.

El artículo 88 sobre Biodiversidad y Medio Ambiente, en el párrafo V, distribuye las competencias concurrentes de la siguiente manera: los Gobiernos Autónomos Departamentales y Municipales deben proteger y contribuir a la protección del medio ambiente y fauna silvestre, manteniendo el equilibrio ecológico y el control de la contaminación ambiental en su jurisdicción.

✓ ***Ley N° 071 de Derechos de la Madre Tierra, de 21 de diciembre de 2010***

En el artículo 7 establece siete derechos de la Madre Tierra, entre los cuales incluye los siguientes:

2. Al agua: Es el derecho a la preservación de la funcionalidad de los ciclos del agua, de su existencia en la cantidad y calidad necesarias para el sostenimiento de los sistemas de vida, y su protección frente a la contaminación para la reproducción de la vida de la Madre Tierra y todos sus componentes.
7. A vivir libre de contaminación, entendido como el «derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades humanas».

El artículo 8 señala las obligaciones del Estado Plurinacional, indicando que en todos sus niveles y ámbitos territoriales y a través de todas sus autoridades e instituciones, tiene varias obligaciones, incluyendo la relativa a «Desarrollar políticas públicas y acciones sistemáticas de prevención, alerta temprana, protección, precaución, para evitar que las actividades humanas conduzcan a la extinción de poblaciones de seres, la alteración de los ciclos y procesos que garantizan la vida o la destrucción de sistemas de vida, que incluyen los sistemas culturales que son parte de la Madre Tierra».

✓ ***Ley N° 300, Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, de 15 de octubre de 2012***

En el artículo 4, señala los principios que rigen la ley, dentro de ellos se encuentra el numeral 10 referido al Agua para la Vida, en el que indican que el Estado Plurinacional de Bolivia y la sociedad asumen que el uso y acceso indispensable y prioritario al agua, debe satisfacer de forma integral e indistinta la conservación de los componentes, zonas y sistemas de vida de la Madre Tierra, la satisfacción de las necesidades de agua para consumo humano y los procesos productivos que garanticen la soberanía con seguridad alimentaria. En el Art. 5, la Ley N° 300 incluye las siguientes definiciones:

- Funciones ambientales, al resultado de las interacciones entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, de la dinámica propia de los mismos, del espacio o ambiente físico (o abiótico) y de la energía solar. Son ejemplos de las funciones ambientales los siguientes: el ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, la polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas), la filtración, purificación y desintoxicación (aire, agua y suelo), el control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones, control de plagas y enfermedades), el reciclado de nutrientes (fijación de nitrógeno, fósforo, potasio), la formación de suelos (meteorización de rocas y acumula de materia orgánica), la regulación de gases con efecto invernadero (reducción de emisiones de carbono, captación o fijación de carbono), la provisión de belleza escénica o paisajística (paisaje).

- Restauración, al proceso planificado de modificación intencional de una zona de vida o sistema de vida alterado con el objetivo de restablecer la diversidad de sus componentes, procesos, ciclos, relaciones e interacciones y su dinámica, de manera que se aproximen a las condiciones preexistentes al daño, en un tiempo definido. El sistema resultante debe ser auto sustentable en términos ecológicos, sociales, culturales y económicos.

El artículo 10 menciona que dentro de las obligaciones del Estado Plurinacional está el «avanzar en la eliminación gradual de la contaminación de la Madre Tierra, estableciendo responsabilidades y sanciones a quienes atenten contra sus derechos y especialmente al aire limpio y a vivir libre de contaminación»

En el título III de la Ley N° 300, relativo a las bases y orientaciones del Vivir Bien a través del Desarrollo Integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra, en el artículo 27, incluyen las relativas al agua, indicando las siguientes:

1. Garantizar el derecho al agua para la vida, priorizando su uso, acceso y aprovechamiento como recurso estratégico en cantidad y calidad suficiente para satisfacer de forma integral e indistinta la conservación de los sistemas de vida, la satisfacción de las necesidades domésticas de las personas y los procesos productivos para garantizar la soberanía y seguridad alimentaria.
2. Toda actividad industrial y extractiva, que implique el aprovechamiento del agua según corresponda, debe implementar, entre otros, dinámicas extractivas y de transformación adecuadas que incluyen plantas y/o procesos de tratamiento que minimicen los efectos de la contaminación, así como la regulación de la descarga de desechos tóxicos a las fuentes de agua. Los pequeños productores mineros, cooperativas mineras y empresas comunitarias, desarrollarán estas acciones conjuntamente con el Estado Plurinacional de Bolivia.
3. El agua en todos su ciclos hídricos y estados, superficiales y subterráneos, así como sus servicios, no podrán ser objeto de apropiaciones privadas ni ser mercantilizados. El acceso al agua estará sujeto a un régimen de licencia, registros y autorizaciones conforme a Ley del Agua específica.
4. Regular, proteger y planificar el uso, acceso y aprovechamiento adecuado, racional y sustentable de los componentes hídricos, con participación social, estableciendo prioridades para el uso del agua potable para el consumo humano.
5. Regular, monitorear y fiscalizar los parámetros y niveles de la calidad de agua.
6. Promover el aprovechamiento y uso sustentable del agua para la producción de alimentos de acuerdo a las prioridades y potencialidades productivas de las diferentes zonas.
7. Garantizar la conservación, protección, preservación, restauración, uso sustentable y gestión integral de las aguas fósiles, glaciales, humedales, subterráneas, minerales, medicinales y otras, priorizando el uso del agua para la vida.
8. Promover el aprovechamiento de los recursos hídricos de los ríos, lagos y lagunas que conforman las cuencas hidrográficas, considerados recursos estratégicos por su potencialidad, por la variedad de recursos naturales que contienen y por ser parte fundamental de los ecosistemas, para el desarrollo y la soberanía boliviana.
9. Regular y desarrollar planes interinstitucionales de conservación y manejo sustentable de las cuencas hidrográficas, bajo parámetros y lineamientos emitidos por el nivel central del Estado Plurinacional de Bolivia, de acuerdo a lo establecido en la Constitución Política del Estado, destinados a garantizar la

soberanía con seguridad alimentaria y los servicios básicos y la conservación de los sistemas de vida, en el marco de las normas y procedimientos propios de los pueblos indígena originario campesinos, comunidades interculturales y afrobolivianas, conforme a Ley.

10. Desarrollar planes de gestión integral de las aguas en beneficio del pueblo y resguardar de forma permanente las aguas fronterizas y transfronterizas, para la conservación de la riqueza hídrica que contribuirá a la integración y salud de los pueblos.

11. Adoptar, innovar y desarrollar prácticas y tecnologías para el uso eficiente, la captación, almacenamiento, reciclaje y tratamiento de agua.

12. Desarrollar políticas para el cuidado y protección de las cabeceras de cuenca, fuentes de agua, reservorios y otras, que se encuentran afectados por el cambio climático, la ampliación de la frontera agrícola o los asentamientos humanos no planificados y otros.

13. El aprovechamiento del agua para uso industrial estará sujeto a una regulación específica a ser determinada por la autoridad nacional competente, cuyos beneficios, cuando corresponda, serán invertidos en proyectos locales de desarrollo integral.

2.2.2. Objeto de la supervisión

Como establece el artículo 46 del Reglamento en Materia de Contaminación hídrica, todas las descargas a lagos de aguas residuales crudas o tratadas procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor.

Las aguas residuales domésticas conocidas también con el nombre de aguas servidas, son aquellas que tienen origen en las actividades de la rutina diaria del ser humano, las descargas se realizan a través de sistemas de alcantarillado o de vertimientos directos sobre el ambiente. La composición de las aguas residuales domésticas es muy variada y manifiesta características fisicoquímicas y biológicas muy alteradas, las cuales en tal estado no son aptas para el consumo humano, es por ello que hace falta un especial tratamiento, dentro de los principales constituyentes que se pueden encontrar dentro de estas tenemos a los sólidos suspendidos totales, compuestos orgánicos biodegradables, constituyentes inorgánicos disueltos, metales pesados, nutrientes, y contaminantes orgánicos prioritarios¹⁰.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, al año 2012 el 49 % de la población de Copacabana utiliza un pozo ciego, mientras que el 42.28 % cuenta con alcantarillado, como se muestra a continuación:

¹⁰ Esquivel Quezada, J. L., & Lacayo Romero, M. (2020). Evaluación del impacto de las aguas residuales domésticas y semi-industriales sobre la calidad físico-química del río Chiquito, León, en el período de mayo 2016-enero 2017. *Revista Torreón Universitario*, 9(25), 58–76. <https://doi.org/10.5377/torreon.v9i25.9854>

Desagüe del servicio sanitario	Total	%
Total	3.010	100
Al alcantarillado	1.274	42.28
A una cámara séptica	241	8
A un pozo ciego	1.473	49
A la calle	21	0.69
A la quebrada, río	1	0.03
A un lago, laguna, Curichi	0	0

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, 2012.

Respecto al tema, las aguas recolectadas por el alcantarillado en el municipio de Copacabana son conducidas a dos plantas de tratamientos que por sus características topográficas se dividen en dos cuencas (Playa Azul y Llallagua):

- La primera planta en la cuenca Playa Azul, recibe el 60 % de las aguas de esta cuenca y se encuentra ubicada en la comunidad de Chaapampa sobre la Av. Costanera, zona litoral del lago Titicaca a unos 1.100 metros del cárcamo de bombeo,
- La segunda planta en la cuenca Llallagua, recibe aproximadamente el 40 % de los usuarios de Copacabana, consiste en una cámara séptica cubierta, seguida de una laguna de estabilización.

En el marco de lo señalado, se supervisó la cobertura del alcantarillado y la situación actual de las plantas de tratamiento de aguas residuales, así como las descargas de las aguas residuales domiciliarias e impactos ambientales provocados por el inadecuado manejo de aguas residuales domiciliarias, para la prevención y mitigación de la contaminación por las aguas residuales domesticas al lago Titicaca.

2.2.3. Periodo

Se ha definido el periodo 2024, entre enero y marzo, tomando en cuenta de manera referencial la información de gestiones anteriores.

2.2.4. La entidad supervisada

Los artículos del 10 al 12 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, se refieren a la asignación de responsabilidades para prevención y control de la contaminación hídrica, para el nivel central, los gobiernos autónomos departamentales y los gobiernos autónomos municipales.

El artículo 11 del mencionado reglamento, establece las responsabilidades de los gobiernos autónomos municipales, dispuestas de forma enunciativa y no limitativa. A continuación se citan, esas responsabilidades:

- Realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales;

- b. Identificar la fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, escorias metalúrgicas, colas y desmontes mineros, escurrimientos de áreas agrícolas, áreas geográficas de intensa erosión de suelos y/o de inundación masiva, informando al respecto al Prefecto;
- c. Proponer al a Prefecto (Gobierno Departamental) la clasificación de los cuerpos de agua en función a su aptitud de uso;
- d. Controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores;
- e. Dar aviso al (Gobierno Departamental) y coordinar con Defensa Civil en casos que ameriten una emergencia hídrica, a nivel local por deterioro de la calidad hídrica.

Conforme a lo expuesto, la entidad supervisada fue el Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana que debe realizar acciones de prevención y control respecto a las descargas de aguas residuales.

3. RESULTADOS DE LA SUPERVISIÓN

El municipio de Copacabana, se encuentra en la región Sud Oeste del departamento de La Paz, de la provincia Manco Kapac, en la península del lago Titicaca, a una distancia promedio de 158 Km de la ciudad de La Paz. Actualmente está dividido por seis subcentrales: Subcentral Marka Kosco, Subcentral Huacuyo, Subcentral Sahuíña, Subcentral Sampaya, Subcentral Siripaca, Subcentral Isla del Sol y el Pueblo de Copacabana¹¹. Respecto a la población del municipio de Copacabana, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística cuenta con 14.931 habitantes¹².

El lago Titicaca es el principal cuerpo de agua de la cuenca, por ello, es importante conocer los tipos de contaminantes que descargan en el cuerpo de agua, también conocer el nivel de contaminación que aportan las actividades antrópicas.

Para constatar la situación del municipio de Copacabana, respecto a los impactos generados por el inadecuado manejo de las aguas residuales, en fechas 11 y 12 de marzo de 2024, la comisión de la Contraloría General del Estado, con apoyo del personal de la entidad supervisada, realizó un recorrido por distintas áreas de interés en el municipio de Copacabana.

3.1. Cobertura del alcantarillado y situación de las plantas de tratamiento

En el municipio de Copacabana existen 3 operadores del servicio de alcantarillado y agua potable que son: el Comité de Aguas Potables Copacabana, encargado de operar el servicio de agua potable en la localidad de Copacabana, con una cobertura estimada del 80 %; la Cooperativa de agua de Taticani con una cobertura estimada de un 15 % y por otro lado el Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana que está a cargo del sistema de alcantarillado sanitario de Copacabana.

¹¹ Información extractada del documento “Inventario de Recursos Hídricos y Fuentes Contaminantes en la Cuenca del Lago Titicaca – Bolivia” elaborado el año 2022, remitido mediante nota ALT-014/02/2024 en fecha 26 de febrero de 2024.

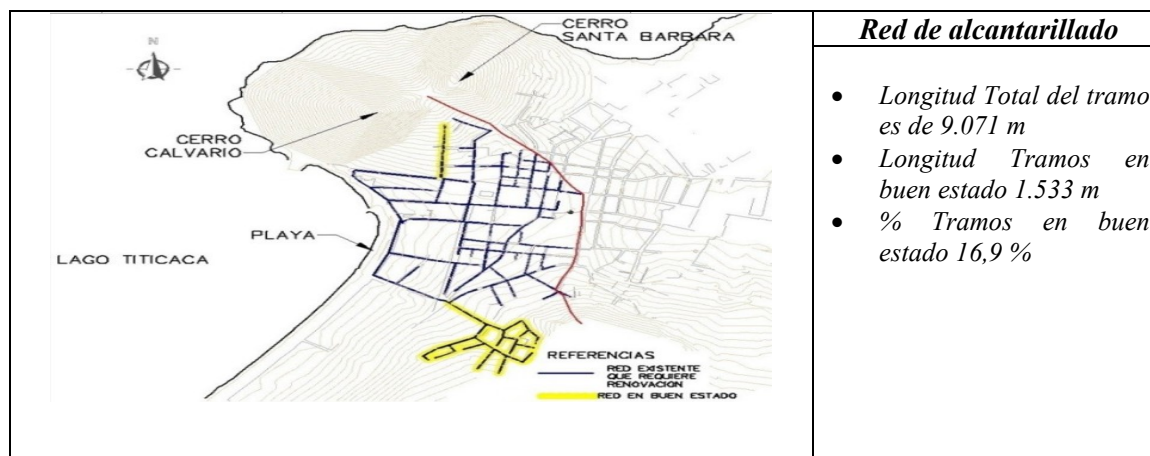
¹² Información extractada de la página web <https://www.ine.gob.bo/>, revisada en fecha 16 de marzo de 2024.

El sistema de alcantarillado sanitario, cuenta con 1.272 conexiones, aproximadamente 2.537 familias fueron registradas como beneficiarios para el sistema de alcantarillado sanitario de las 10 zonas de la población de Copacabana. En muchos de los casos, las familias realizaron conexiones clandestinas y la construcción la realizaron sin criterios técnicos. El sistema de alcantarillado sanitario se comporta como sistema combinado, transportando aguas residuales y grandes cantidades de agua de lluvia, dicho sistema colapsa en épocas de fiesta por la afluencia de visitantes¹³.

El municipio de Copacabana cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario conformado por una red de colectores secundarios, una estación de bombeo y dos plantas de tratamiento¹⁴. La construcción inicial de este sistema data del año 1975, constituida por una red de colectores secundarios con tuberías de diámetro nominal de 100 mm y 150 mm de hormigón armado, que por las características topográficas se divide en dos cuencas, siendo la primera el sector de Playa Azul y la segunda el sector de Llallagua. A continuación, se describen el alcantarillado y la situación actual de las plantas de tratamientos de los dos sectores principales de Copacabana:

- **Sector de Playa Azul**

El sector de Playa Azul comprende las zonas de Kolquepata, Garita, Bella Vista, Litoral y parte de Wajrapila. Respecto a la red de alcantarillado, cuenta con una longitud total de 9.071 m, y solo el 16.9 % se encuentra en buen estado, por lo que el 83.1 % se encuentra en mal estado¹⁵, como se muestra a continuación:



¹³ Información extractada del Programa de Prevención y Mitigación y el Plan de Adecuación Ambiental del año 2019, remitido mediante nota CAR/MMAY/VASPSB/DGAPAS/UISIP N° 0508/2023 remitido el 02 de enero de 2024.

¹⁴ Información extractada del documento de la Consultoría para “Elaboración de 13 estudios a nivel TESA para la construcción de los Sistemas de Alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)”. Complementaciones al Proyecto de Diseño Final: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la localidad de Copacabana, remitida mediante nota G.A.M.C./MAE/TCHT/N° 151-2024, recibida el 08 de marzo de 2024.

¹⁵ Información extractada del documento de la Consultoría para “Elaboración de 13 estudios a nivel TESA para la construcción de los Sistemas de Alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)”. Complementaciones al Proyecto de Diseño Final: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la localidad de Copacabana, remitida mediante nota G.A.M.C./MAE/TCHT/N° 151-2024, recibida el 08 de marzo de 2024.

Como se mencionó anteriormente, el sistema de alcantarillado en la cuenca Playa Azul esta compuesto por el cárcamo de bombeo y la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR) Chaapampa.

Respecto al cárcamo de bombeo, se encuentra en cercanías del hotel Mirador. Su función principal es el bombeo de las aguas residuales a través de la tubería de impulsión hasta la PTAR en Chaapampa que está a una distancia aproximada de 1100 metros. Actualmente el bombeo se efectúa con frecuencia de dos veces por día y por el tiempo de 1 hora; en épocas de afluencia de turistas el bombeo se efectúa hasta 4 horas por día, 2 por las mañanas y 2 por las tardes.

Cárcamo de bombeo Playa Azul



Ubicación del cárcamo de bombeo



Tanque de almacenamiento



Pozo de rebalse



Sala de bombas

En el recorrido realizado, se evidenció que las aguas residuales llegan al tanque para ser presedimentadas, posteriormente son vertidas a una cámara que mediante una descarga de

fondo conecta lateralmente con el cárcamo de bombeo y a un nivel superior con la tubería de by pass. Cabe señalar que cuentan con un pozo de rebalse de emergencia. No obstante, cuando el efluente tiene mayor volumen, este rebalsa del pozo y va directamente al lago.

Con relación a la PTAR en Chaapampa, el año 2010, el Gobierno de Bolivia suscribió un convenio de financiamiento (4379-BO) con la AIF¹⁶ para financiar el “Proyecto de Desarrollo Sostenible del Lago Titicaca”, con una intervención en el componente de Saneamiento Básico a manera de impulsar al desarrollo turístico como actividad económica principal de la zona, previniendo además la conservación de las aguas del lago Titicaca, con el diseño, construcción de futuras infraestructuras de saneamiento básico y fortalecimiento de las capacidades locales tanto sociales como institucionales.

A través de un proceso de licitación elaboraron los diseños finales: “Mejoramiento y ampliación de sistemas abastecimiento de agua potable, alcantarillado sanitario, plantas de tratamiento de aguas residuales y disposición final de los efluentes para las localidades de Copacabana, San Pedro y San Pablo de Tiquina”; contrato firmado con el Ministerio de Culturas en fecha 17 de noviembre de 2010, la orden de proceder se dio el 17 de diciembre de 2011. En ese sentido, se ejecutó la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales en la localidad de Chaapampa.

Al respecto, la actual PTAR de Chaapampa se encuentra ubicada al Sud Oeste de la población de Copacabana, ocupando un área comprendida entre el camino que conduce a la comunidad Hisca Cota y el camino que bordea la playa, se halla a una considerable distancia de 1,1 km de la estación de bombeo ubicada en Playa Azul, como se muestra en la siguiente imagen:



¹⁶ Asociación Internacional de Fomento.

La PTAR de Chaapampa sólo trata las aguas residuales correspondientes a la cuenca Playa Azul de Copacabana, que comprende las zonas de Kolquepata, Garita, Bella Vista, Litoral y parte de Wajrapila. La PTAR está compuesta por un tanque de sedimentación primaria y tres humedales artificiales en serie sembrados con totora.

Sobre el tema, la comisión de la Contraloría General del Estado realizó la visita al área de interés, corroborando que la PTAR se encuentra en un área que tiene una superficie aproximada de 1 Ha, las instalaciones de la PTAR solo ocupan un tercio de la misma, además que evidenció que en el área se encuentra una construcción abandonada.

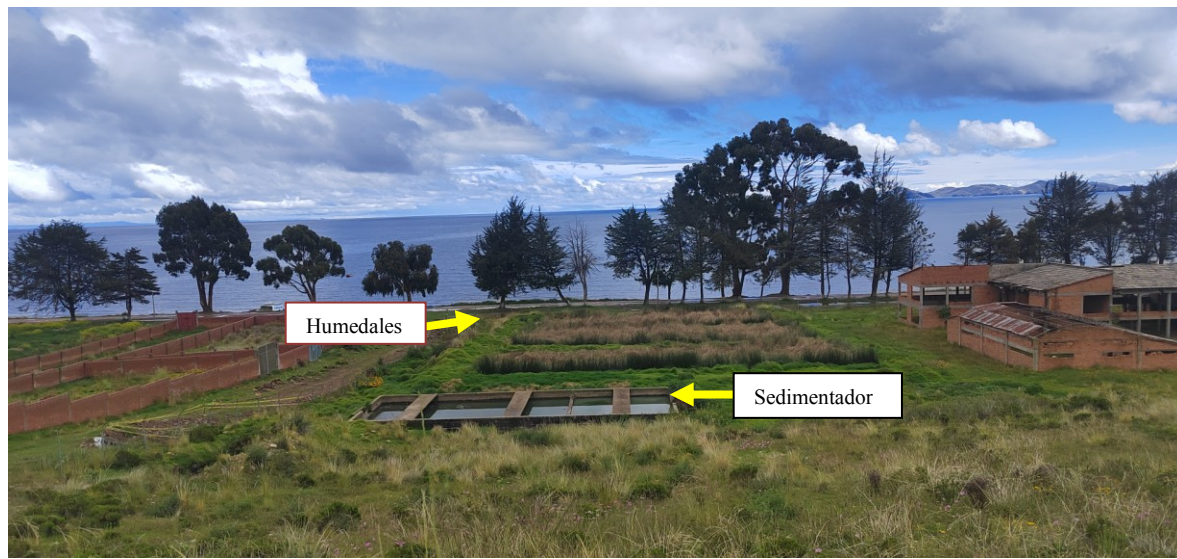


Área de la Planta de Tratamiento de Chaapampa



En lo que respecta al proceso de tratamiento, se evidenció que las aguas llegan al tanque de sedimentación primario conformado por una estructura de hormigón armado de sección rectangular, dividida en tres compartimientos por 2 tabiques centrales, tiene un volumen útil de 350 m³.

El sedimentador tiene una cámara de salida que cuenta con una tubería de rebose, una pantalla de aquietamiento y un vertedero triangular para conducir el agua residual a un canal aireador y posteriormente a los humedales.



Planta de Tratamiento Chaapampa

La PTAR cuenta con 3 humedales artificiales en serie sembrados con totora en un lecho de arena, cada humedal cuenta con tubos PVC para la entrada y salida del efluente a excepción del último humedal por lo que vierte el agua residual al borde de la playa, sin ninguna obra de descarga adecuada por lo que contamina el suelo y genera malos olores.

Respecto a la otorgación de la licencia ambiental, de acuerdo al Sistema Departamental de Información Ambiental (SDIA) de la Autoridad Ambiental Competente Departamental¹⁷, en fecha 12 de marzo de 2012 emitió la licencia ambiental N° 021701-10-CD-22-12. Posteriormente, el gobierno departamental emitió en fecha 31 de mayo de 2019 la licencia ambiental N° 021701-06-CD-68-19 de la Actividad, Obra o Proyecto: “Mejoramiento de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales de Copacabana”.

En la gestión 2021, la AACD aprobó la actualización, emitiendo la licencia ambiental con N° 021701-10-CD-003-21 de fecha 29 de septiembre de 2021. Actualmente, en la gestión 2024 el Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana remitió la solicitud de actualización de la licencia ambiental, toda vez que cambiarán el tipo de tratamiento de tecnología alternativa a

¹⁷ Información remitida mediante nota GADLP/DGO/NEX-1688/2023 del 29 de diciembre de 2023.

tratamiento de lodos activados, proceso que iniciaron el año 2023. A la fecha de la supervisión no cuenta con la licencia ambiental actualizada y aprobada.

Para complementar el tema, se solicitó información sobre las inspecciones realizadas por parte del gobierno departamental a la PTAR, informando que¹⁸ el 21 de enero de 2020 realizaron la inspección programada interinstitucional, observando que el lugar se encontraba en descuido total y colapso, no contaba con ningún personal encargado para el mantenimiento y evaluación de las aguas servidas de entrada y salida dentro las lagunas, además dicha planta no presentaba todo lo estipulado del procedimiento y manual de PTAR. Las lagunas estaban totalmente cubiertas por totoras, por lo que no cumplieron los planes de mitigación en función al documento aprobado en el momento de la emisión de la licencia ambiental¹⁹ del proyecto “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales - Localidad de Copacabana”.

Respecto a la afectación a los factores ambientales, evidenciaron lo siguiente:

- *Factor agua: las lagunas se encuentran sin tratamiento de acuerdo a normativa ambiental, existiendo una infracción administrativa, por lo que existiría posible contaminación por las aguas servidas. No cuentan con ningún informe de monitoreo respecto a la entrada y salida de las aguas residuales.*
- *Factor suelo y sólidos, no existe tratamiento de los lodos, debido a que la PTAR cumplió su vida útil.*
- *Factor ecología: por ser una ciudad turística la PTAR estaría provocando malestar a los turistas y/o visitantes del sector.*

Lo expuesto permite evidenciar que el gobierno departamental realizó sólo una inspección a la PTAR de Copacabana desde la emisión de la licencia ambiental el año 2012. Cabe señalar que si cuenta con licencia ambiental, la Autoridad Ambiental Competente debe efectuar inspecciones de seguimiento, vigilancia y control para verificar las medidas establecidas en dicho documento²⁰, con modalidades y períodos de inspección y vigilancia determinados en el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental²¹; asimismo, la autorización para descargar efluentes en cuerpos de agua también debe estar incluida en la licencia ambiental²².

El Representante Legal, por su parte, tiene la obligación de presentar semestralmente a la Autoridad Ambiental Competente un informe de caracterización de aguas residuales crudas o tratadas²³, las inspecciones por parte de la Autoridad Ambiental Competente debe incluir monitoreo de las descargas de aguas residuales crudas o tratadas para verificar si los

¹⁸ Información remitida mediante nota GADLP/DGO/NEX-1688/2023 del 29 de diciembre de 2023.

¹⁹ Certificado de Dispensación, CAT-II 021701-10-CD-003-21, emitido el fecha 12 de marzo de 2012.

²⁰ Según el artículo 122 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

²¹ Según el artículo 123 del Reglamento de Prevención y Control Ambiental.

²² Según el artículo 16 del Reglamento en Materia en Contaminación Hídrica.

²³ Según el artículo 17 del Reglamento en Materia en Contaminación Hídrica.

mencionados informes de caracterización son representativos de la calidad de las descargas²⁴.

● *Sector de Llallagua*

La cuenca Llallagua comprende las zonas de Cundiza, Villa Bella Cruz, Ticaticani, Llallagua, Munaypata y Wajrapila, cuenta con la red del sistema de alcantarillado que sólo cubre una parte de la localidad y no todo el agua residual del sistema es tratado. Una parte se descarga directamente al lago Titicaca sin ningún tratamiento. Según la información remitida por el gobierno municipal²⁵, la longitud total es de 9.643 m y 866 m equivalente a 9 % de la red existente y se encuentra en buen estado, como se muestra a continuación:



De acuerdo a lo expuesto, se evidencia que el 87,2 % de la red de los dos sectores requieren renovación, toda vez que la capacidad de transporte de aguas residuales es insuficiente. Cabe mencionar que las tuberías existentes son de concreto y sobrepasan los 25 años desde su implementación.

En lo que respecta a las aguas residuales de la cuenca Llallagua, eran vertidas a la planta de tratamiento de aguas residuales que constaba de una cámara séptica cubierta, seguida de una laguna de estabilización. La laguna ocupa un área de 35 m por 40 m, su perímetro se halla conformado por muros de hormigón ciclópeo²⁶.

En la visita realizada en fecha 11 de marzo de 2024 por la comisión de la Contraloría General del Estado, se evidenció que la obra está totalmente abandonada, la laguna de estabilización se encuentra colmatada por lo que las aguas residuales son directamente

²⁴ Según el artículo 13 del Reglamento en Materia en Contaminación Hídrica.

²⁵ Información remitida mediante nota CITE: G.A.M.C/MAE/TCHT/N° 151-2024 en fecha 08 de marzo de 2023.

²⁶ Información extractada del documento de la Consultoría para “Elaboración de 13 estudios a nivel TESA para la construcción de los Sistemas de Alcantarillado y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)”. Complementaciones al Proyecto de Diseño Final: Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de la localidad de Copacabana, remitida mediante nota G.A.M.C/MAE/TCHT/N° 151-2024, recibida el 08 de marzo de 2024.

descargadas al lago Titicaca sin ningún tratamiento, no cuenta con mantenimiento, personal a cargo ni monitoreo a las aguas de entrada y salida. Asimismo, se observó que no cuentan con cerco perimetral por lo que significa un peligro para las personas y animales del lugar.

En ese contexto, se evidenció el inadecuado manejo de la PTAR y la contaminación que estaría generando al lago. Asimismo, en la visita se realizó²⁷ entrevistas a vecinos, manifestaron que solicitaran el cierre de la PTAR por la percepción de malos olores, por la acumulación de residuos orgánicos a falta de tratamiento, debido a que la laguna facultativa fue construida hace más de diez años y no recibió mantenimiento.



Laguna facultativa abandonada

Respecto a la licencia ambiental, el municipio mencionó²⁸ que la PTAR fue ejecutada en el marco del proyecto: “Mejoramiento de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales de Copacabana”. No obstante en el documento remitido no se evidenció información sobre dicha PTAR.

Por todo lo señalado en el presente capítulo sobre la cobertura sanitaria y la situación actual de las plantas de tratamiento de aguas residuales, se advierte que la condición sanitaria de Copacabana no es buena, el porcentaje de familias que fueron registradas como beneficiarios para el sistema de alcantarillado sanitario de Copacabana es bajo, por lo que la red de alcantarillado sólo cubre una parte de la localidad; este aspecto es importante ya que existe población que no cuenta con una adecuada conexión, por lo que es posible que las aguas residuales sean vertidas por otros puntos al lago Titicaca sin ningún tipo de tratamiento. Asimismo, se evidenció que las tuberías instaladas de hormigón requieren renovación ya que en su mayoría no cuentan con mantenimiento, factores que inciden en la ineficiencia de la red.

Respecto a la situación actual de las plantas de tratamiento de aguas residuales, se evidenció que la PTAR de Chaapampa no cuenta con mantenimiento, personal a cargo, ni una adecuada operación. Es importante mencionar que no cuenta con tuberías para la

²⁷ Información obtenida mediante entrevistas a los vecinos en fecha 12 de marzo de 2024.

²⁸ Información obtenida mediante entrevistas al personal técnico en fecha 20 de marzo de 2024.

descarga por lo no realizan monitoreos para verificar la calidad de las aguas vertidas al lago. Sobre la PTAR de Llallagua se observó que se encuentra totalmente abandonada, por lo que las aguas captadas de las distintas zonas de la cuenca de Llallagua son descargadas directamente al lago Titicaca sin ningún tipo de tratamiento ni monitoreo para la verificación de la calidad de agua de sus descargas, convirtiéndose en una fuente de contaminación que ha generado el rechazo general de la población circundante. Cabe mencionar que de acuerdo al art. 46 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, todas las descargas a lagos de aguas residuales crudas o tratadas procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida del cuerpo receptor. En ese sentido, el gobierno municipal en el marco del art. 11 del mencionado reglamento debe realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica y otras indicadas en el señalado artículo.

3.2. Descargas de las aguas residuales domésticas e impactos ambientales

El año 2022, la Autoridad Binacional del Lago Titicaca (ALT) elaboró el “Inventario de Recursos Hídricos y Fuentes de Contaminación en la cuenca del lago Titicaca - Bolivia”. El inventario de fuentes contaminantes consistió en identificar las fuentes fijas y móviles que generan contaminación en las aguas, para ello procedieron a sistematizar información proporcionada por diferentes instituciones locales y nacionales de ambos países y con verificación en campo y la información recopilada efectuaron el análisis e interpretación cualitativa de las fuentes contaminantes, la evaluación de la importancia del impacto ambiental en los recursos hídricos, así como su ubicación geográfica²⁹.

Uno de los objetivos del estudio fue identificar las fuentes contaminantes de origen municipal e industrial (botaderos municipales, lagunas de oxidación, vertimientos de aguas residuales municipales e industriales), residuos domésticos y peligrosos, y pasivos mineros existentes en la cuenca lago Titicaca. Respecto a los vertimientos de aguas residuales, los mayores caudales de aguas residuales, se generan en las ciudades, como Achacachi, Copacabana y Desaguadero, debido al mayor número de población que habitan en ellas.

Al respecto, se solicitó información sobre las fuentes de contaminación al gobierno departamental, informando que³⁰ en el municipio de Copacabana los principales problemas de contaminación provienen del turismo y comercio. Asimismo, señalaron que solicitaron información al Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana sobre las actividades, obras o proyectos que no pertenecen al sector manufacturero, cuyas aguas afecten a los cuerpos de agua de la Cuenca Katari, Bahía de Cohana y Lago Menor Titicaca, sin embargo no obtuvieron respuesta³¹. Lo expuesto muestra que el gobierno municipal no informó sobre las fuentes de contaminación que afecten a los cuerpos de agua específicamente del lago

²⁹ Información remitida mediante nota ALT-014/02/2024 en fecha 26 de febrero de 2024.

³⁰ Información remitida mediante nota GADLP/DGO/NEX-1688/2023 del 29 de diciembre de 2023.

³¹ Información remitida mediante nota GADLP/DGO/NEX-1688/2023 del 29 de diciembre de 2023.

menor del Titicaca al gobierno departamental en el marco del artículo 11, inciso b del Reglamento en Material de Contaminación Hídrica.

Por otra parte, se solicitó información al gobierno municipal de Copacabana sobre la identificación de fuentes de contaminación. La entidad supervisada informó³² que identificaron las siguientes actividades:

- *La agricultura, que contribuye con los fertilizantes como el nitrógeno utilizados para abonar los cultivos, los mismos que se filtran llegando a los ríos y los cuerpos de agua, en nuestro caso al lago Titicaca, este hecho también puede llegar a los acuíferos, casi de manera permanente.*
Otros fertilizantes como el fósforo también inciden o provocan el crecimiento excesivo de algas, ya que este elemento siendo parte de los fertilizantes utilizados por los productores, las escorrentías arrastran desde las tierras agrícolas al lago.
- *La ganadería, también contribuye con la deposición de excrementos en las que se puede evidenciar la presencia de elementos nutrientes al lago Titicaca y la ganadería es una actividad muy importante en las riberas y zonas altas del entorno, que vierten sus aguas al lago, en épocas lluviosas en forma de nitrato y amonio.*
- *En la bahía de Copacabana se encuentran los atractivos recreativos turísticos, uno de ellos son los paseos en lancha, de acuerdo a información existente aproximadamente 70 lanchas solo en la bahía de Copacabana. Al respecto, al contar con un gran número de lanchas estas estaría produciendo contaminación debido al derrame de hidrocarburos. Es importante mencionar que el gobierno municipal no cuenta con medidas de control ni acciones preventivas sobre el tema.*
- *Los residuos urbanos sin depuración, constituyen en aportantes de nutrientes contaminantes, pero dentro de los de origen urbano, destaca las aguas del alcantarillado sanitario. En Copacabana estas aguas residuales se vierten desde tres puntos al lago: en la Zona de Llallagua, bahía Playa Azul y en la zona de Playa Azul.*

Cabe señalar que el personal técnico a cargo de la gestión ambiental en el municipio de Copacabana no tenía conocimiento del estudio del “Inventario de recursos hídricos y fuentes de contaminación en la cuenca del lago Titicaca-Bolivia”, elaborado el año 2022³³.

Adicionalmente, es relevante señalar que las descargas de aguas residuales de origen urbano provienen de viviendas, hoteles, edificios públicos y de la escorrentía urbana que se colecta en el drenaje. Sus principales contaminantes son el nitrógeno y fósforo, compuestos orgánicos, bacterias coliformes fecales, materia orgánica, entre muchos otros.

De acuerdo al artículo 11 del Reglamento en Material de Contaminación Hídrica, en el inciso d, el gobierno municipal debe controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores.

³² Información remitida mediante nota CITE: G.A.M.C/MAE/TCHT/N° 151-2024 en fecha 08 de marzo de 2023.

³³ Información obtenida mediante entrevistas al personal técnico y consultor a cargo en fecha 11 de marzo de 2024.

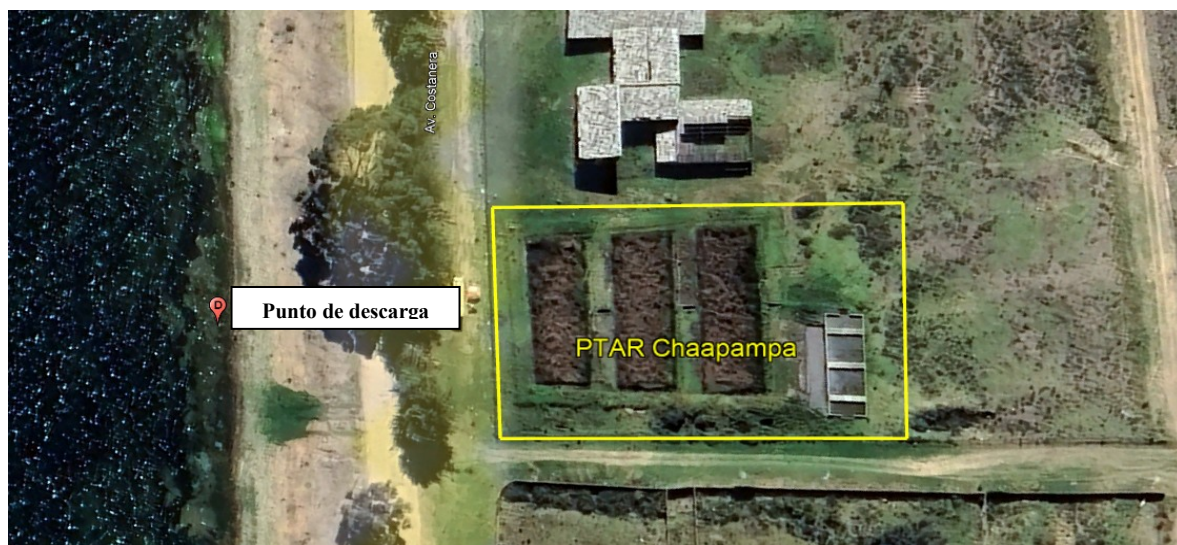
Se solicitó información al gobierno municipal de Copacabana respecto a los puntos de descarga. La entidad respondió³⁴, indicando que por muchos años, la descarga al lago Titicaca de aguas residuales domesticas sin tratamiento previo o por el deficiente tratamiento, ha ocasionado la degradación progresiva del cuerpo de agua. Actualmente en el municipio de Copacabana identificaron tres puntos de descarga al lago Titicaca:

- Punto 1.- Descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Chaapampa.
- Punto 2.- Descarga de la planta de tratamiento de aguas residuales de Llallagua.
- Punto 3.- Descarga del canal de Copacabana.

Para constatar la situación de las descargas de aguas residuales, la comisión de la Contraloría General del Estado, con apoyo del personal de la entidad supervisada, realizó un recorrido por distintas áreas para verificar los puntos de descargas, obteniendo datos importantes que se describen a continuación:

- ***Punto 1. Descarga de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Chaapampa.***

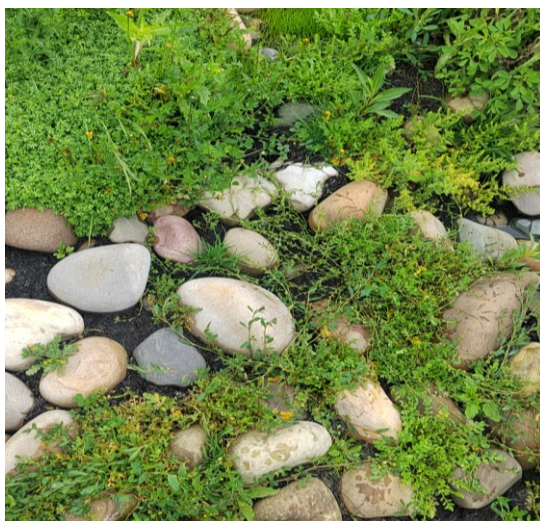
La planta de tratamiento de aguas residuales capta las aguas de la cuenca de Playa Azul para poder minimizar los niveles de contaminación del agua, eliminando la mayoría de los residuos que estas aguas contienen a través de distintos procesos. No obstante, como se mencionó en el anterior capítulo, la PTAR no cuenta con los procedimientos adecuados, mantenimiento, monitoreos ni el manejo para poder llegar a la eficacia de tratamiento esperada. A continuación se muestra el punto de descarga:



Ubicación del punto de descarga de la PTAR Chaapampa

³⁴ Información remitida mediante nota CITE: G.A.M.C/MAE/TCHT/N° 151-2024 en fecha 08 de marzo de 2023.

En la visita realizada por la comisión, se evidencio que si bien la PTAR cuenta con el sistema de humedales para el tratamiento de las aguas, este no cuenta con tubería de descarga de efluente, por lo que las aguas mediante filtración son descargadas al lago Titicaca, sin ningún tipo de monitoreo. En las siguientes imágenes se puede observar como las aguas residuales de la PTAR son descargadas mediante filtración, además se puede advertir que en la orilla del lago hay materia orgánica y un cambio de color en el agua en el área de descarga a comparación del resto del lago.



Descarga de aguas residuales al lago Titicaca

Lo señalado demuestra que la PTAR no cuenta con ninguna obra de descarga apropiada del agua residual, por lo que estaría contaminando el suelo y generando malos olores, como se muestra en las imágenes anteriores. Cabe señalar que si no cuenta con un adecuado sistema de descarga no se puede monitorear las aguas vertidas para verificar la calidad de las mismas. Por lo que se evidencia otra deficiencia respaldada por el art. 11 inciso d del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

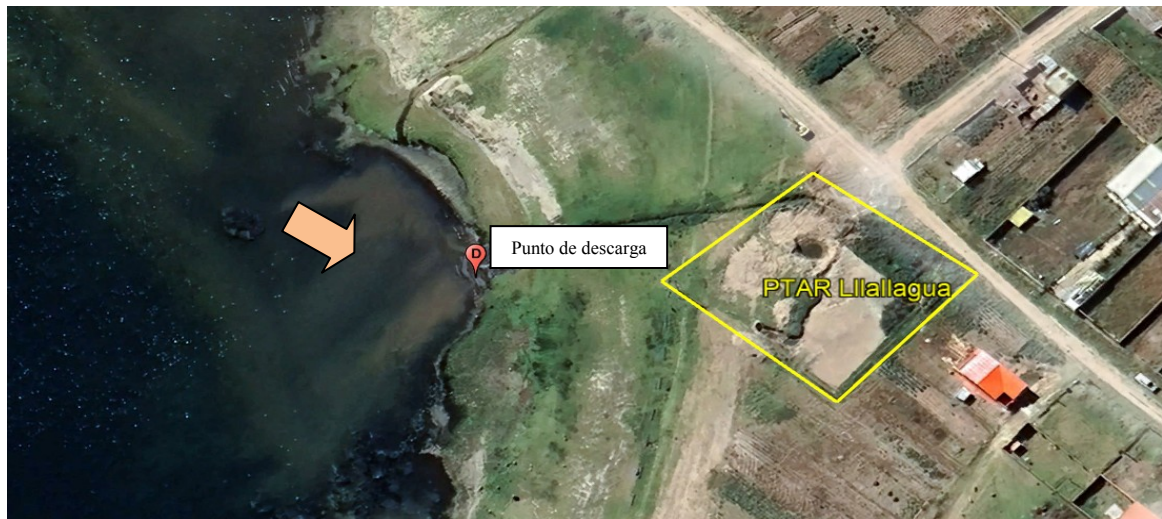
Es importante señalar que en Copacabana al ser un área turística, la generación de aguas residuales puede ser mayor en ciertas temporadas del año, por lo que esta PTAR no realiza un adecuado tratamiento y, además, como se explicó en el capítulo anterior, esta PTAR de Chaapampa capta las aguas residuales del 60 % del total de las aguas generadas en el municipio de Copacabana.

- ***Punto 2. Descarga de la Planta de Tratamiento de aguas residuales de Llallagua.***

En el recorrido realizado por la comisión de la Contraloría General del Estado, se visitó el punto 2 de descarga proveniente de la planta de tratamiento que actualmente se encuentra abandonada, por lo que las aguas descargan directamente al lago Titicaca sin ningún tipo de tratamiento. Se constató que contaba con un volumen considerable de descarga, toda vez que el 40 % de las aguas residuales de los usuarios de Copacabana están conectadas para

descargar directamente al lago Titicaca. Como se mencionó anteriormente, el gobierno municipal no cuenta con monitoreo las aguas para verificar la calidad de ingreso y salida.

En las siguientes imágenes se muestra el punto de descarga.



Ubicación de la PTAR Llallagua y descarga directa al lago Titicaca



Aguas residuales



Descarga de las aguas residuales sin tratamiento

Nótese que en la imagen satelital se observa el cambio de color (de azul a marrón) y turbidez en el lago Titicaca, evidenciándose que existe contaminación directa en el punto de descarga.

De acuerdo a lo expuesto, se evidenció que las aguas residuales en el sector de Llallagua, no cuentan con ningún tipo de tratamiento, por lo que se descargan directamente al lago Titicaca. Sobre el tema, informaron³⁵ que no realizaron las mediciones al caudal de efluente, por lo que se desconoce el volumen que generan las zonas aledañas y la descarga

³⁵ Información obtenida mediante entrevistas al persona técnico en fecha 11 de marzo de 2024.

al lago. Evidenciando otra deficiencia respaldada con el art. 60 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, en caso de que se interrumpa temporalmente la operación total o parcial del sistema o planta de tratamiento, se deberá dar aviso inmediato a la correspondiente prefectura (gobernación) especificando las causas y solicitando autorización para descargar el agua residual cruda o parcialmente tratada, por un tiempo definido. Además deberá presentar un cronograma de reparaciones o cambios para que la planta vuelva a su funcionamiento normal en el plazo más breve posible.

- ***Punto 3. Descarga del canal de Copacabana.***

En la bahía de Copacabana se encuentra el punto tres de descarga, denominado Canal de Copacabana, proveniente de varios hoteles y viviendas que se encuentran en la zona Litoral, desde el cual vierten las aguas residuales sin ningún tipo de tratamiento directamente al lago Titicaca.

El área de ubicación es un sector altamente visitado y transitado por los turistas extranjeros y nacionales, toda vez que en la zona se encuentran atractivos turísticos recreativos tanto en las orillas de la bahía como en el mismo lago, como se muestra en las siguientes imágenes:



Ubicación de la descarga del canal de Copacabana

En la imagen satelital se puede observar el cambio de color (de azul a marrón) de las aguas donde descarga el canal de Copacabana, evidenciando que si existe un impacto negativo directo al lago Titicaca.

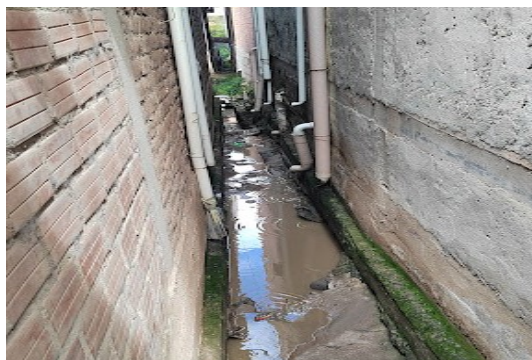


Vista panorámica



Punto de descarga de aguas residuales

En la visita por la comisión de la Contraloría General del Estado no se pudo conocer el punto inicial del canal de Copacabana; sin embargo, se realizó el recorrido por algunas calles previas al lago Titicaca, evidenciando que cuentan con bocas de tormenta para la captación pluvial, además se observó que distintos hoteles y casas cuentan con tuberías para descarga de las aguas residuales directamente al canal, como se muestra a continuación:



Tuberías de descarga de los hoteles



Boca de tormenta o sumidero

Sobre este aspecto, el gobierno municipal informó que no cuentan con ningún proyecto ni acciones para mitigar, prevenir y controlar los impactos negativos que estaría ocasionando

en el lago Titicaca. Cabe señalar que el canal se encuentra en un lugar muy visitado turísticamente, por lo que el gobierno municipal debería contar con acciones para mitigar esta fuente de contaminación directa. Por lo que se evidencia otra deficiencia respaldada con el art. 11 del Reglamento en Material de Contaminación Hídrica, que establece que los gobiernos municipales deben controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores, asimismo en el art. 46 del señalado reglamento, menciona que todas las descargas a los lagos de aguas residuales crudas o tratadas procedentes de usos domésticos, industriales, agrícolas, ganaderos o cualquier otra actividad que contamine el agua, deberán ser tratadas previamente a su descarga hasta satisfacer la calidad establecida en el cuerpo de receptor.

Al respecto, el inadecuado manejo de las aguas residuales representa una amenaza para los ecosistemas y la salud pública. Las aguas residuales no tratadas pueden tener efectos devastadores en la biodiversidad y generar serios riesgos para la salud humana si no se tratan de adecuadamente, como se describen a continuación:

- La bioacumulación: los contaminantes presentes en las aguas residuales sin tratar pueden provocar la destrucción de hábitats acuático, lo que provoca la entrada de toxina en la cadena alimentaria.
- Las enfermedades transmitidas por el agua: las bacterias coliformes son una amplia clase de bacteria que se encuentra en nuestro medio, incluyendo las heces del hombre y otros animales de sangre caliente. Dentro de estas bacterias se encuentran las *Escherichia coli*, una bacteria que se encuentra generalmente en los intestinos animales, y por ende en las aguas negras³⁶.

Los estreptococos fecales, frecuentes en aguas servidas, por ser habitantes del tracto digestivo, causan, en altas concentraciones, gastroenteritis. Otras bacterias que se encuentran en altas concentraciones en aguas residuales son: *Pseudomonas aeruginosa*, *Flavobacterium*, *Acinetobacter*, *Klebsiella*, *Serratia* y *Aeromonas* así como ciertas micobacterias de desarrollo lento, estas bacterias atacan a personas cuyos mecanismos de defensa locales o generales son deficientes, por ejemplo a los ancianos, a los lactantes, quienes han sufrido quemaduras o heridas extensas, a los enfermos sometidos a un tratamiento inmunosupresor o a los que padecen el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA)³⁷.

Se eliminarán también en las aguas servidas virus de las heces fecales, algunos de estos virus son los que causan gastroenteritis y otras infecciones importantes, pero también se encuentran virus que son los que causan enfermedades en las plantas³⁸.

³⁶ Información extractada de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/e-coli>, en fecha 29 de febrero de 2024.

³⁷ Bofill-Mas, Sílvia, Clemente-Casares, Pilar, Albiñana-Giménez, Néstor, Maluquer de Motes Porta, Carlos, Hundesa Gonfa, Ayalkibet, & Girones Llop, Rosina. (2005). Efectos sobre la salud de la contaminación de agua y alimentos por virus emergentes humanos. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 253-269. Recuperado en 29 de febrero de 2024, de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200012&lng=es&tlng=es.

³⁸ Zhang, T. et al. (2006) 'RNA viral community in human feces: Prevalence of plant pathogenic viruses', *PLoS Biology*. doi: 10.1371/journal.pbio.0040003.

Otros agentes patógenos, que se propagarán mediante las aguas residuales vertidas al lago son los nematodos intestinales, entre el más común, *Ascaris lumbricoides*, cuyos huevos son evacuados al exterior junto con las heces fecales.

También se puede incrementar la incidencia de infecciones por la tenia de los peces (*Diphyllbothrium latum*) que es el parásito más grande que infecta a los humanos. Los humanos resultan infectados al comer pescado de agua dulce crudo o mal cocido que contenga quistes de la tenia. Después de que una persona ha ingerido pescado infectado, la larva comienza a crecer en el intestino y alcanza su desarrollo completo en 3 a 6 semanas. La lombriz adulta, que es segmentada, puede alcanzar una longitud de 9 metros.

Otra infección que puede incrementar su incidencia por el vertido de aguas residuales al lago Titicaca es la giardiasis, enfermedad diarreica producida por el protozoo *Giardia lamblia* que desarrolla en el duodeno y luego se enquista, los quistes, salen con las heces fecales y al ser consumidos por un nuevo hospedero desarrollan nuevamente. En el estado de quiste, puede permanecer en el agua, la cual puede ser el medio para llegar a su siguiente hospedero.

- Alteración de habitats: la descarga de aguas residuales sin tratar puede provocar la destrucción y habitats acuáticos esenciales para la supervivencia de numerosas especies. La sedimentación y el aumento de nutrientes en el agua pueden dar lugar a floraciones de algas nocivas que agotan el oxígeno. Asimismo, puede modificar los ciclos fisicoquímicos y los sistemas ecológicos. Si bien los procesos de eutrofización serían lentos, considerando que el lago es oligotrófico³⁹, el incremento de nutrientes modifica las comunidades fitoplanctónicas, puesto que no todas las especies de fitoplancton existentes en los ecosistemas lénticos expuestos a procesos eutróficos presentan las mismas características de tolerancia al cambio de la concentración de nutrientes y este proceso va acompañado de una reducción de la diversidad, donde tienden a predominar ciertos grupos eurioicos, en desmedro de otros, afectando así al conjunto de la comunidad⁴⁰.

La pérdida de la diversidad del fitoplancton (productores primarios), afecta directamente al zooplancton y a toda la cadena trófica, incluyendo a los peces nativos y las ranas del lago, cuyas poblaciones ya están afectadas por la sobreexplotación⁴¹.

De acuerdo a lo expuesto, se puede advertir que las aguas residuales contienen una serie de compuestos y elementos químicos los cuales pueden afectar a las comunidades vegetales, animales y a la salud de la población que vive en cercanías del lago.

Respecto a los términos de prevención y control, de acuerdo al artículo 10 del Reglamento en Material de Contaminación Hídrica⁴², se solicitó información al gobierno departamental

³⁹ Sus aguas son pobres en nutrientes y, por tanto, las algas no proliferan excesivamente, las aguas son claras y penetra la luz con facilidad, hay oxígeno en abundancia y la flora y la fauna es típica de aguas bien oxigenadas (truchas, larvas de libélulas, etc.)

⁴⁰ Fontúrbel, F., Molina, C. y Richard, E. (2006). Evaluación rápida de la diversidad de fitoplancton en aguas eutróficas del lago Titikaka (Bolivia) y su uso como indicador del grado de contaminación. *Ciencia Abierta Internacional*, 29, 1-12.

⁴¹ Fontúrbel, F. & Molina, Carlos & Richard, Enrique & Crispieri, G.. (2006). EVALUACIÓN RÁPIDA DE LA DIVERSIDAD DE FITOPLANCTON EN AGUAS EUTRÓFICAS DEL LAGO TITIKAKA (BOLIVIA) Y SU USO COMO INDICADOR DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN.

sobre las acciones de prevención y control de contaminación por aguas residuales realizadas en el municipio de Copacabana. La entidad informó que⁴³ realizaron eventos de capacitación sobre temas ambientales. No obstante, en la información remitida no se observó ningún tipo de acción directa y coordinada con el gobierno municipal para prevenir la contaminación del lago Titicaca específicamente en la bahía de Copacabana.

Por su parte, el gobierno municipal informó⁴⁴ que no realizaron acciones de control como inspecciones, debido a la falta de un especialista ambiental en la administración municipal, por lo que se advierte otra deficiencia relativa al art. 11 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.

Por otro lado, mediante Resolución Municipal N° 258 de 9 de abril de 2018, el Concejo Municipal de Copacabana aprobó la suscripción del Convenio Intergubernativo de Transferencia y Financiamiento para la ejecución del Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación del sistema de alcantarillado sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana”, Resolución que se encuentra respaldada por el Informe Técnico GAMC/SMOSP/LASM-01682018 de 6 de abril de 2018, el informe técnico financiero GAMD/SDMAF/N° 018/2018 de 6 de abril de 2018 y el informe legal GAMDC/DJ/CZR – N° 036/2018 de 6 de abril de 2018.

El informe técnico MMAyA/UCP/PAAP/PGIRS N° 432/2018 de 2 de mayo de 2018, elaborado por el Coordinador Técnico del Programa PSLT⁴⁵, concluye y recomienda el proyecto : “Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales de Copacabana”, indicando que constituye en un componente importante del programa debido a que su implementación contribuirá en la reducción de la contaminación del lago menor de lago Titicaca, ampliación de cobertura y saneamiento, y la mejora sustancial en la calidad de vida de los usuarios. En ese sentido, ejecutarán el proyecto en el sector de Llallagua y Playa Azul, específicamente realizarán un cárcamo de bombeo en el sector de Llallagua donde actualmente descargan las aguas sin ningún tratamiento para ser trasladadas a la nueva PTAR en Chaapampa lugar donde actualmente se encuentra la planta de tratamiento de aguas residuales.

Actualmente el proyecto se encuentra con un 32 % de avance debido a distintos factores como sociales, pandemia, paralización de actividades y otros, ampliaron el plazo de ejecución de la obra y debe ser entregada en el mes de noviembre de 2024. Sin embargo, en la visita se evidenció que solo realizaron el movimiento de tierras por lo que la ejecución de la obra cuenta es menor al porcentaje reportado.

⁴² Art. 10. Inciso a, el gobierno municipal debe ejecutar las acciones de prevención de la contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de la calidad de los recursos hídricos, así como las actividades técnicas ambientales en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales.

⁴³ Información remitida mediante nota GADLP/DGO/NEX-1688/2023 del 29 de diciembre de 2023.

⁴⁴ Información remitida mediante nota CITE: G.A.M.C/MAE/TCHT/N° 151-2024 en fecha 08 de marzo de 2023.

⁴⁵ Programa de Saneamiento del Lago Titicaca.



Área de la actual y nueva PTAR



Movimiento de tierras

Por todo lo señalado en este capítulo sobre las descargas de las aguas residuales e impactos ambientales, se puede evidenciar que uno de los contaminantes principales en el lago Titicaca, específicamente en la bahía de Copacabana son las aguas residuales, toda vez que no cuentan con un tratamiento adecuado antes de ser descargadas al lago. Asimismo, se evidenció que la instancia municipal no comunicó sobre las fuentes de contaminación identificadas a la gobernación, advirtiéndose una deficiencia en la gestión ambiental, toda vez que de acuerdo al artículo 11 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica⁴⁶. Por otra parte, si bien cuentan con un proyecto para la mitigación de los impactos ambientales en los sectores de Llallagua y Playa Azul se evidenció poco avance de la ejecución.

La falta de acciones de prevención y control por parte el gobierno municipal y el inadecuado manejo de las dos plantas de tratamiento de aguas residuales en las zonas de Llallagua y Chaapampa, están ocasionando descargas directas al lago Titicaca, impactando de manera negativa al medio ambiente, con riesgos a la salud de la población de

⁴⁶ El artículo 11 del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica, de 8 de diciembre de 1995, aprobado mediante Decreto Supremo N° 24176, menciona que en el inciso b) los gobiernos municipales deben identificar la fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, escorias metalúrgicas, colas y desmontes mineros, escurrimientos de áreas agrícolas, áreas geográficas de intensa erosión de suelos y/o de inundación masiva, informando al respecto a la gobernación

Copacabana y al turismo, toda vez que la principal atracción turística es el Lago Titicaca. Por otra parte, si bien cuenta con un proyecto para la mitigación de los impactos ambientales en los sectores de Llallagua y Playa Azul se evidencio poco avance de la ejecución.

Respecto al Canal de Copacabana, se puede advertir que cuenta con una longitud considerable, en el que los hoteles y viviendas vierten sus aguas residuales al canal y posteriormente descargan directamente al lago. Sobre este aspecto, el Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana no cuenta con ninguna medida de control y/o prevención para mitigar el impacto provocado al lago Titicaca por la descarga de la mencionada descarga.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con el trabajo realizado, se concluye que se ha logrado supervisar los impactos ambientales ocasionados por las aguas residuales en el municipio de Copacabana. Lo indicado a continuación debe ser considerado para que la entidad se enmarque en lo que establece la normativa y mitigue los impactos y riesgos ambientales que pueden afectar al cuerpo de agua.

La cobertura de alcantarillado en el municipio de Copacabana cuenta con un sistema conformado por una red de colectores secundarios, una estación de bombeo y dos plantas de tratamiento. La red de colectores secundarios se comporta como sistema combinado, transportando aguas residuales y grandes cantidades de agua de lluvia, dicho sistema colapsa en épocas de fiesta por la afluencia de visitantes. La construcción de la red por sus características topográficas se divide en dos cuencas: Playa Azul y Llallagua. En el sector de Playa Azul el 83.1 % de la red de alcantarillado se encuentra en mal estado, mientras que en el sector de Llallagua 91 % de la red del alcantarillado requiere renovación. En síntesis el 87.2 % de la red existente en las dos cuencas se encuentran en mal estado con una capacidad de transporte de aguas residuales ineficiente

Respecto a las plantas de tratamiento de aguas residuales, la PTAR de Chaapampa recibe el 60 % de las aguas residuales del sector Playa Azul, no cuenta con mantenimiento, personal a cargo, ni una adecuada operación. Cabe señalar que no cuentan con tuberías para la descarga del efluente por lo que no realizan el monitoreo adecuado generando contaminación en el suelo y malos olores. Sobre la PTAR de Llallagua se observó que se encuentra totalmente abandonada, por lo que el 40 % de las aguas captadas de las distintas zonas de la cuenca de Llallagua son descargadas directamente al lago Titicaca sin ningún tipo de tratamiento, convirtiéndose en una fuente de contaminación que ha generado el rechazo general de la población circundante.

En cuanto a las descargas de las aguas residuales e impactos ambientales, el inadecuado manejo de las dos plantas de tratamiento en las zonas de Llallagua y Chaapampa, como se mencionó anteriormente están ocasionando descargas directas al lago Titicaca sin ser monetoreadas para conocer la calidad de descarga, impactando de manera negativa al

medio ambiente, con riesgos a la salud de la población de Copacabana y al turismo, toda vez que la principal atracción turística es el Lago Titicaca. Por otra parte, si bien cuentan con un proyecto que data de varios años atrás para la mitigación de los impactos ambientales en los sectores de Llallagua y Playa Azul, en la visita se evidenció poco avance de la ejecución. Respecto al Canal de Copacabana, se evidenció que es una fuente de contaminación directa ya que cuenta con una longitud considerable donde los hoteles y viviendas vierten sus aguas residuales para posteriormente descargarlas directamente al lago.

Todos los aspectos señalados representan factores que degradan el medio ambiente, contamina las aguas, suelos y alterar las condiciones del lago Titicaca. En este entendido, la contaminación al lago, implica también un riesgo a la actividad turística, toda vez que es uno de las principales fuentes económicas del lugar, asimismo el consumo de truchas contaminadas pueden significar un riesgo para la salud de la población.

Como parte de las disposiciones normativas expuestas en el capítulo anterior de este informe, se advierte que el gobierno municipal debe realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas nacionales; identificar las fuentes de contaminación e informar a la gobernación; asimismo, debe controlar las descargas de aguas residuales crudas o tratadas a los cuerpos receptores.

En consecuencia, y conforme a toda la normativa aplicable, el Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana debe iniciar de manera inmediata, las acciones que correspondan para mitigar y evitar que la contaminación por las aguas residuales continúe generando impactos ambientales negativos en la bahía de Copacabana del lago Titicaca.

La Máxima Autoridad del Gobierno Autónomo Municipal de Copacabana, en el plazo de diez días hábiles de recepcionado el presente informe, deberá emitir un pronunciamiento de aceptación respecto de las conclusiones expuestas y/o rechazar con la debida fundamentación.

La Paz, 28 de marzo de 2024.

Ing. Roberto Edgar Pérez Canepa
GERENTE DE AUDITORIA AMBIENTAL

Ing. Luis Fernando Saavedra Morató
SUBCONTRALOR DE AUDITORÍAS TÉCNICAS