

Plan de acción para la gestión de las aguas residuales especiales de la ciudad de La Libertad, El Salvador

Action plan for the management of special wastewater in the city La Libertad, El Salvador

Francisco Rosales-Ayala¹, Cristian Moreira-Segura²,
Roel Campos-Rodríguez³

Rosales-Ayala, F; Moreira-Segura, C; Campos-Rodríguez, R.
Plan de acción para la gestión de las aguas residuales especiales de la ciudad de La Libertad, El Salvador. *Tecnología en Marcha*. Vol. 33-2. Abril-Junio 2020. Pág 119-136.

 <https://doi.org/10.18845/tm.v33i2.4344>

Fecha de recepción: 28 de junio de 2019
Fecha de aprobación: 19 de setiembre de 2019



- 1 Investigador. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Correo electrónico: francisco.rosales@attechs.com.
 <https://orcid.org/0000-0001-9422-8046>
- 2 Doctor en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Profesor-investigador de la Escuela de Idiomas y Ciencias Sociales. Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: cmoreira@tec.ac.cr.
 <https://orcid.org/0000-0003-3047-2415>
- 3 Doctor en Ciencias Naturales para el Desarrollo. Profesor-investigador de la Escuela de Agronegocios y coordinador del Área Académica Agroforestal, Tecnológico de Costa Rica. Correo electrónico: rocampos@tec.ac.cr.
 <https://orcid.org/0000-0003-4460-2313>

Palabras clave

Plan de Acción; aguas residuales de tipo especial; competencias; barreras ambientales.

Resumen

Este artículo describe el proceso de elaboración de un plan de acción que contribuya a mejorar la gestión de las aguas residuales de tipo especial que se generan en el sector comercial de la ciudad de La Libertad, en El Salvador, como un aporte académico a la construcción de competencias para la gestión ambiental en general y la gestión de las aguas residuales de tipo especial, en particular.

La metodología de elaboración del plan de acción fue participativa, de ahí que se conformó un grupo gestor constituido por los actores directamente vinculados a la generación y gestión de las aguas residuales.

El plan de acción se formuló con el objetivo de reducir la contaminación ambiental por las aguas residuales especiales y está estructurado en tres ejes de intervención: político, educación ambiental y técnico-científico. Dada la importancia de la educación ambiental, se desarrolló una prueba piloto que consistió en talleres de capacitación con los sectores directamente relacionados con la generación y gestión de las aguas residuales de tipo especial.

Keywords

Action plan; wastewater of special type; competencies; environmental barriers.

Abstract

This article describes the preparation of an action plan to improve the management of wastewater of special type generated in the commercial sector of the city La Libertad, in El Salvador; as an academic contribution to development of competencies for environmental management in general and management of special type wastewater, in particular.

The methodology for the preparation of the action plan was participatory; as a result, a management group was formed by stakeholders directly involved in the generation and management of wastewater

The objective of the action plan is to reduce environmental pollution by special wastewater generated by the economic activity of the city La Libertad; and the plan is structured according to three areas of intervention: political, environmental education, and technical-scientific. Given the importance of environmental education, a pilot test was developed, that consisted of training workshops with sectors directly related to the generation and management of wastewater of special type.

Introducción

Los procesos de planificación territorial a escala local comenzaron a desarrollarse en El Salvador desde principios de los años 90, después de los Acuerdos de Paz de 1992. Justo por el contexto de postguerra, estos procesos de planificación estaban centrados principalmente en atender necesidades de infraestructura y servicios básicos en las poblaciones locales [1].

Hacia finales de los años 90, tras el Huracán Mitch, que afectó la región centroamericana y el país, los planes de desarrollo local comenzaron a tocar otros temas vinculados a la gestión

ambiental, el ordenamiento territorial, la gestión de riesgos y el desarrollo económico local. Sobre la gestión ambiental, los planes de desarrollo municipal han abordado desde entonces temáticas clave como la gestión de los residuos sólidos; sin embargo, poco se ha tratado la temática de los vertidos líquidos [1].

La ciudad de La Libertad es la cabecera del municipio del mismo nombre (figura 1). Sus principales actividades se concentran en el turismo y el comercio. La Libertad es la ciudad costera más importante de El Salvador por sus playas, belleza escénica, gastronomía y su cercanía a la ciudad capital, San Salvador (30,4 km). Tiene una extensión de 8 km² y el municipio al cual pertenece, de 162 km² [2] [3].



Figura 1. Vista de la ciudad de La Libertad.

El municipio tiene una población total de 40 867 habitantes, de los cuales 7 980 viven en la ciudad de La Libertad; esta cuenta con servicios básicos y equipamiento urbano que convierten al municipio en un centro para el comercio con los municipios que lo rodean [2].

El municipio de La Libertad se rige por el Plan Estratégico Participativo, elaborado en el año 2014, el cual establece nueve ejes estratégicos, estructurados en cuatro ámbitos de intervención: político-institucional, ambiental, económico y sociocultural. En el ambiental, el Plan incluye dos programas de intervención: el primero para la gestión de riesgos y el segundo la mejora de las condiciones ambientales del municipio.

En este último programa, las actividades planificadas se centran en el desarrollo de jornadas de educación ambiental y la construcción de infraestructura de saneamiento básico (letrinas). La priorización de estos dos proyectos evidencia la problemática existente en el municipio debido a una deficiente gestión de los vertidos líquidos [3].

En la investigación “Evaluación de la gestión de las aguas residuales de tipo especial generadas en el sector comercial de la ciudad de La Libertad” [2], se determinó que la presión sobre los recursos naturales procede t de los habitantes del municipio, como de los turistas nacionales e internacionales que visitan las playas y restaurantes de la zona, y de los pobladores de los territorios aledaños, quienes comercializan productos y buscan servicios sociales en la ciudad de La Libertad.

Esta presión social, unida a las condiciones precarias del sistema de alcantarillado, la baja eficiencia de los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales, la debilidad institucional de la Municipalidad y la poca participación ciudadana inciden fuertemente en el deterioro de las condiciones ambientales de la ciudad [4].

Los estudios realizados a las aguas residuales provenientes de los restaurantes y del Mercado Municipal muestran valores muy por arriba de los establecidos en la normativa nacional salvadoreña para parámetros como DBO₅ (Demanda Biológica de Oxígeno, mg/l), DQO (Demanda Química de Oxígeno, mg/l), Aceites y Grasas, y Sólidos Suspendidos Totales, lo cual claramente está generando impactos negativos en la salud de los habitantes y turistas, así como daños en los ecosistemas acuáticos y terrestres, y afectación al sector económico de La Libertad [5].

Un factor determinante para generar cambios sostenibles es el nivel de involucramiento de los pobladores locales en la gestión de los vertidos líquidos. De acuerdo con la investigación de Rosales, Moreira y Campos [6], existen mayores conocimientos sobre gestión integral de aguas residuales en el personal técnico de la Municipalidad (61%); disminuyen en los actores políticos, que para este caso son los miembros del Concejo Municipal, (51%) y, son menores entre los responsables de los restaurantes y negocios del Mercado Municipal (38%).

En cuanto a las actitudes, todos los sectores estudiados en la misma investigación presentan tendencias positivas, tal es así que el 92% de los encuestados consideran que la gestión actual de las aguas residuales está ocasionando un problema ambiental; el 89% estaría dispuesto a asistir a capacitaciones, y el 97% muestra una actitud positiva para el trabajo colaborativo con los otros actores [6].

La investigación también demuestra que existen barreras conceptuales, actitudinales y de control. Los tres estratos estudiados señalaron no conocer con certeza las consecuencias negativas de una inadecuada gestión de las aguas residuales (barreras conceptuales); expresaron que no cuentan con mecanismos que faciliten una adecuada gestión de las aguas residuales, dado que carecen de recipientes y espacios adecuados para realizar la separación de los residuos (barreras de control), además de la falta de interés por separarlos (barreras actitudinales), y, si bien es cierto hay actitudes positivas hacia las capacitaciones, expresaron que la falta de tiempo es una barrera para ellos [6].

Para generar impactos positivos en la gestión integral de las aguas residuales, es necesario incorporar un componente de educación ambiental en el plan de acción, de tal forma que se puedan derribar las barreras de conocimiento, actitudinales y de control que actualmente existen para los tres grupos de actores directamente relacionados con la gestión de las aguas residuales de tipo especial ya mencionados: actores políticos, el personal técnico y los representantes de los restaurantes y negocios en el Mercado Municipal.

En este artículo se presenta un plan de acción que contribuya a la gestión de las aguas residuales de tipo especial que se generan en el sector comercial de la ciudad de La Libertad, que incorpora el componente educacional, como un aporte académico a la construcción de competencias para la gestión ambiental en general y la gestión de los vertidos líquidos en particular.

Planificación, participación ciudadana y desarrollo de competencias

Los tres conceptos centrales que orientan el proceso de construcción del plan de acción para aguas residuales de la ciudad La Libertad son planificación, participación ciudadana y competencias.

Sobre el primer concepto, una de las definiciones más sencillas y claras es la de Sandoval [7], “la planificación es el pensamiento que precede a la acción”, según esta, la planificación es parte de un proceso amplio y tiene como objetivo orientar la implementación de iniciativas concretas.

Ampliando el concepto, Sandoval [7] establece que la planificación es “el conjunto de procedimientos para relacionar lo que se quiere lograr (objetivos) con la forma de lograrlo (estrategia) y los instrumentos de que se dispone para tales propósitos (políticas, programas, presupuestos)”.

En este sentido, plan de acción es una herramienta concreta, en concreto responde a la problemática que se quiere atender, e implica la definición de objetivos, ejes de acción, actividades, metas y responsables.

Para desarrollar los procesos de planificación, se pueden utilizar una serie de metodologías. Una de ellas es la metodología de Marco Lógico, que de acuerdo con Ortegón, Pacheco y Prieto [8] es “una herramienta para facilitar el proceso de conceptualización, diseño, ejecución y evaluación de proyectos”. Se basa en el análisis de la problemática a la cual se quiere dar solución, y permite priorizar objetivos y establecer acciones y metas concretas para alcanzarlos.

Según Aldunate y Córdoba [9], la metodología de Marco Lógico “recoge lo propuesto por la Escuela Conductual –fijar resultados y dejar actuar–, y lo combina con otro aporte de la visión sistémica: el desglose analítico de objetivos”. Este proceso habitualmente implica la construcción del árbol de problemas y del árbol de objetivos, como parte de lo que los autores denominan desglose analítico.

Dicho desglose supone identificar la relación causa-efecto, tanto en la definición de los problemas, como en la identificación de los objetivos; los cuales organiza por orden de prioridad, estableciendo también las relaciones existentes entre ellos. Luego de efectuar este desglose analítico, se procede a la construcción de la Matriz de Marco Lógico.

Un elemento sustancial para lograr que estos procesos de planificación sean realmente efectivos y pasen de ser instrumentos técnicamente bien formulados, a herramientas útiles que realmente orienten la gestión municipal, es lograr una buena articulación entre lo técnico y lo participativo [10] [11].

Así lo expresan Sánchez y Terrones [12]: “la participación ciudadana es uno de los elementos que contribuyen a profundizar la democracia, pero sobre todo que posibilita la mejora en las condiciones de vida de la población, ante la ineficiencia en los procesos de planeación y falta de representatividad del sistema de planeación tradicional, que se caracteriza por diseñar, ejecutar y dar seguimiento a lineamientos establecidos, de manera unilateral”.

De acuerdo con González y Velásquez [13], la participación ciudadana es “el proceso a través del cual distintos sujetos sociales y colectivos, en función de sus respectivos intereses y de la lectura que hacen de su entorno, intervienen en la marcha de los asuntos colectivos con el fin de mantener, reformar o transformar el orden social y político”.

Esta participación, la formulación de un plan de acción para el manejo de los vertidos líquidos, supone el compromiso de los actores y sectores que tienen una relación directa con la generación de aguas residuales especiales; quienes, en el municipio de La Libertad, son los dueños y colaboradores de los restaurantes locales y del Mercado Municipal.

También se requiere la participación de los actores técnicos y políticos de la Municipalidad, quienes deben asumir un rol protagónico en la formulación, implementación y evaluación del plan de acción.

En la medida que se logre una buena participación en la formulación e implementación del plan de acción de los vertidos líquidos en la ciudad de La Libertad, se contribuirá a la generación

de las competencias necesarias en estos tres grupos de actores, entendiendo “competencias” como “la capacidad o conjunto de capacidades que se consiguen por la movilización combinada e interrelacionada de conocimientos, habilidades, actitudes, valores, motivaciones y destrezas, además de ciertas disposiciones para aprender y saber” [14].

Metodología

Se utilizó una metodología participativa, siguiendo las fases del Marco Lógico: desglose analítico y formulación de la Matriz de Marco Lógico.

El desglose analítico incluyó la construcción participativa de un árbol de problemas y de un árbol de objetivos, con base en los resultados de la investigación “Evaluación de la gestión de las aguas residuales de tipo especial generadas en el sector comercial de la ciudad de La Libertad” [2].

Para la formulación del plan se conformó un grupo gestor constituido por quince personas: cuatro técnicos de la Alcaldía Municipal, un representante del Alcalde Municipal, un concejal, cuatro representantes del sector restaurantes y dos del Mercado Municipal, un consultor externo y dos especialistas del área académica. Los técnicos municipales participantes fueron representantes de las unidades de “Medio Ambiente”, “Saneamiento”, “Planificación” y “Catastro”.

Se realizaron 21 reuniones de planificación entre los meses de diciembre 2018 a marzo 2019. A finales de este último mes, se realizó una presentación preliminar a los miembros del Concejo Municipal.

El proceso de formulación del plan se realizó en seis etapas (figura 2):

1. Caracterización de la gestión de las aguas residuales de la Administración Municipal [4];
2. Caracterización de los efluentes de restaurantes y evaluación de la planta de tratamiento municipal y su impacto en el río Chilama [5];
3. Encuesta sobre conocimientos, actitudes y barreras ambientales en el sector político y técnico de la Alcaldía Municipal y los representantes de restaurantes y negocios del Mercado Municipal (persona mayor de edad que estaba disponible en ese momento y era la encargada del negocio) [6];
4. Desglose analítico, que incluyó la formulación del árbol de problemas y del árbol de objetivos, con los insumos de las etapas previamente realizadas;
5. Identificación de ámbitos de intervención, actividades, metas e indicadores tomando como referencia el Marco Lógico, y
6. Presentación preliminar al Concejo Municipal de La Libertad.

Etapa 1. Caracterización de la gestión de aguas residuales

Para la realización de esta fase se realizaron consultas en fuentes secundarias y entrevistas semiestructuradas al personal técnico y político de la Alcaldía Municipal. El instrumento de entrevistas fue validado por criterio experto con especialistas en gestión de vertidos líquidos, educación ambiental y gestión territorial y se realizó una prueba piloto para depurarlo. Las personas que participaron en la validación no fueron tomadas en cuenta en la entrevista final.

Además, se realizaron visitas a diferentes puntos de la ciudad para constatar los problemas de salubridad, falta de mantenimiento de trampas de grasas, alcantarillado de aguas lluvias y las condiciones de la planta de tratamiento municipal [4].



Figura 2. Metodología de planificación

Etapa 2. Caracterización de los efluentes

En esta etapa se realizaron muestreos compuestos en las descargas de restaurantes y Mercado Municipal, en el influente y efluente de la planta de tratamiento municipal y en el río Chilama en donde descarga la planta de tratamiento [5].

Etapa 3. Encuesta de conocimientos, actitudes y barreras

Se definieron los siguientes tres estratos de trabajo: a) Restaurantes y negocios del Mercado Municipal, b) personal técnico, conformado por actores involucrados en la gestión ambiental de la ciudad de La Libertad y c) actores políticos, constituido por todas las personas del Concejo Municipal y el alcalde.

Se realizaron dos tipos de encuestas: una aplicada a los representantes de restaurantes y negocios del Mercado Municipal y otra, aplicada a los otros dos estratos. Las respuestas conseguidas permitieron obtener información sobre conocimientos, actitudes y barreras ambientales [6].

Etapa 4. Desglose analítico

En esta etapa participaron activamente los miembros del equipo gestor. El proceso tomó como insumos los resultados de las investigaciones realizadas en las tres etapas anteriores, con lo cual el equipo gestor trabajó de forma participativa en la construcción del árbol de problemas y el árbol de objetivos, siguiendo la metodología de Marco Lógico.

Etapa 5. Formulación del plan de acción

Retomando los planteamientos del desglose analítico, se trabajó en una matriz de planificación, siguiendo los elementos definidos por la Matriz de Marco Lógico, pero incorporando una columna para incluir la fuente de financiamiento.

Además se trabajó en un cronograma y un presupuesto general, con el cual el Gobierno municipal puede realizar la gestión financiera para implementar las propuestas del plan. Todos

estos productos fueron desarrollados en un total de veintiún talleres participativos, con las quince personas que conformaron el grupo gestor, entre los meses de diciembre de 2018 y marzo de 2019.

Etapa 6. Presentación al Concejo Municipal

Se realizó una presentación preliminar del plan de acción para aguas residuales especiales en la ciudad de La Libertad al Concejo Municipal en marzo 2019. La presentación fue acompañada por el grupo gestor del proceso de planificación.

Resultados

El árbol de problemas elaborado como parte del proceso de análisis de la situación actual de las aguas residuales en la ciudad de La Libertad muestra como problema central el incremento de la contaminación ambiental por aguas residuales especiales (figura 3), el cual se debe a tres principales causas:

La ciudad cuenta con una infraestructura sanitaria deficiente debido a que la planta de tratamiento municipal alcanza solo un 50% de remoción de la carga orgánica; la red de alcantarillado está en malas condiciones y ya cumplió su vida útil, y hay muy pocas trampas de grasa en los negocios generadores de aguas residuales especiales [4].

Existe poco conocimiento entre los responsables de restaurantes y negocios del Mercado Municipal, y los actores técnicos y políticos de la municipalidad de La Libertad sobre temáticas vinculadas a la gestión ambiental (un promedio de 50%); también indica que hay otras barreras actitudinales y de control, que generan una educación ambiental escasa [6].

Hay una gestión ambiental municipal insuficiente, que se manifiesta en la debilidad institucional para aplicar las normativas ambientales vigentes, recursos técnicos y financieros insuficientes, débil articulación con el Gobierno nacional y mobiliario urbano insuficiente para el saneamiento ambiental [4].

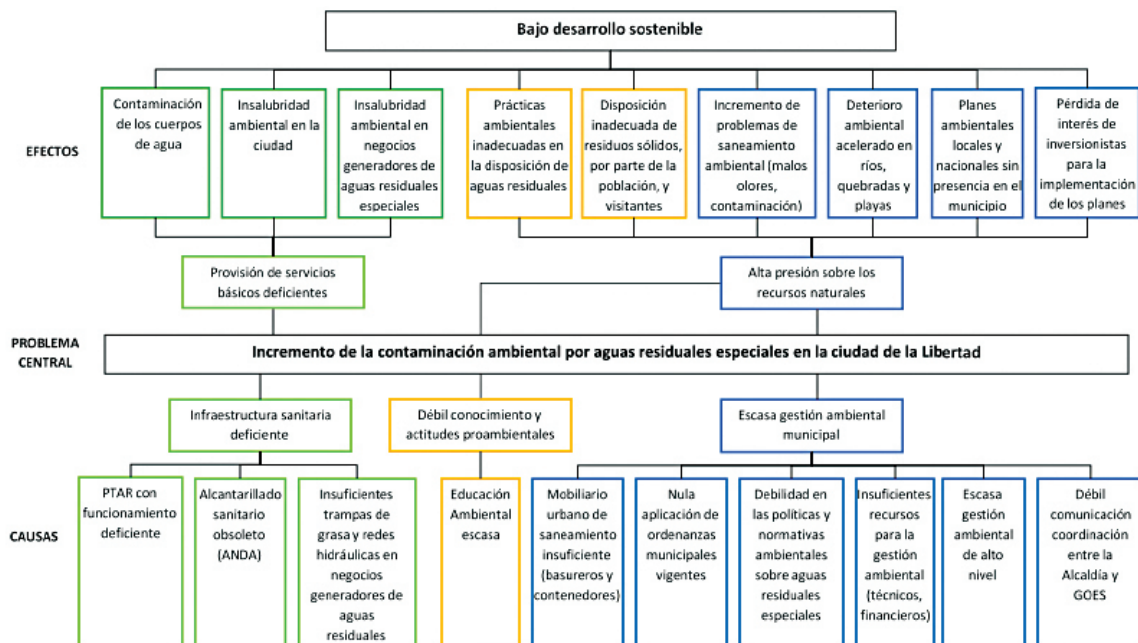


Figura 3. Árbol de problemas

Los efectos generados a partir de los tres problemas se han agrupado en dos: primero, la provisión de servicios básicos deficiente, lo cual provoca insalubridad ambiental en la ciudad y en los negocios generadores de agua, y segundo, una alta presión sobre los recursos naturales, debido a las prácticas ambientales inadecuadas; el incremento de problemas que dificultan el saneamiento ambiental, como malos olores y contaminación visual, y el deterioro acelerado de los recursos, como ríos, quebradas y playas. Todo esto impacta fuertemente en la actividad turística y la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, generando finalmente un bajo desarrollo sostenible.

Con base en este análisis, el equipo gestor trabajó en la formulación del árbol de objetivos (figura 4), el cual establece como objetivo central el de reducir la contaminación ambiental por aguas residuales especiales, que se logrará mediante el cumplimiento de tres objetivos específicos:

1. Fortalecer de manera eficaz la gestión ambiental municipal
2. Mejorar las competencias ambientales de los responsables de restaurantes y negocios del Mercado Municipal y de los actores técnicos y políticos de la Municipalidad de La Libertad
3. Incrementar la eficiencia de la infraestructura sanitaria

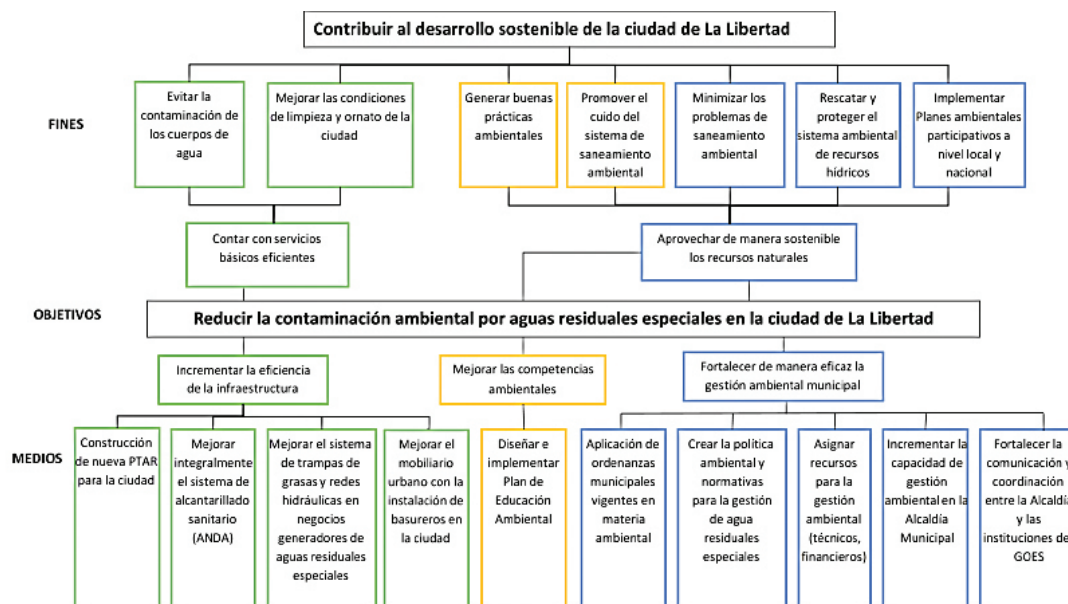


Figura 4. Árbol de objetivos

Con la implementación de estos objetivos se espera alcanzar dos grandes fines: contar con servicios básicos eficientes y aprovechar de manera sostenible los recursos naturales, de tal forma que se logre contribuir al desarrollo sostenible de la ciudad de La Libertad.

Plan de Acción para la gestión de las aguas residuales especiales

El plan de acción que aquí se presenta comprende un período de duración de seis años, equivalentes a dos períodos de gestión municipal, debido a que el grupo gestor del plan consideró que un período de tres años es corto y no permite cambios sustanciales en la gestión municipal.

Objetivos del plan de acción

Tal como se ha dicho anteriormente, el objetivo central del plan de acción es contribuir a la reducción de la contaminación ambiental por las aguas residuales especiales en la ciudad de La Libertad; se desglosa en tres objetivos específicos: fortalecer de manera eficaz la gestión ambiental municipal; mejorar las competencias ambientales de los responsables de los restaurantes y negocios del mercado municipal, así como de los actores técnicos y políticos de la municipalidad; e incrementar la eficiencia de la infraestructura sanitaria.

Cada uno de estos objetivos específicos responde a tres competencias generales que se espera desarrollar en los actores:

- Establecer mecanismos de comunicación, asignación de recursos y formulación de políticas para la gestión de las aguas residuales especiales en el ámbito de toma de decisiones municipales.
- Impulsar planes y talleres de capacitación y sensibilización en educación ambiental.
- Dotar con la infraestructura sanitaria necesaria y monitorear la calidad de los vertidos en los efluentes y cuerpos de agua directamente impactados.

Estos objetivos específicos y competencias por desarrollar se concretan en tres ejes estratégicos de intervención: político, educación ambiental y técnico-científico (Figura 5).



Figura 5. Relación entre problemas, objetivos, competencias y ejes de intervención.

Ejes estratégicos de intervención

A continuación, se presenta cada uno de estos ejes de intervención, siguiendo la estructura de la Matriz de Marco Lógico, que incluye actividades, metas, indicadores, medios de verificación, tiempo, fuentes de financiamiento y responsables.

Eje político

Las actividades previstas en este eje están orientadas al fortalecimiento de la gestión ambiental de los actores técnicos y políticos de la Municipalidad, mediante el desarrollo de

las competencias necesarias para favorecer la articulación con instituciones del Gobierno central en un comité interinstitucional, el cual estaría formado por entidades como el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), el Ministerio de Salud y Asistencia Social (MINSAL), el Ministerio de Turismo (MITUR), la Policía Nacional Civil (PNC) y la Alcaldía Municipal.

Dicho comité tendrá como propósito el de promover el desarrollo sostenible de la ciudad.

En este eje se incluyen también actividades clave como la elaboración de la Política de Gestión Ambiental (cuadro 1), que tiene como finalidad proporcionar los lineamientos estratégicos para la gestión ambiental, tal cual lo establece el MARN [15]; la creación de ordenanzas municipales para lograr instaurar un marco legal regulatorio de las actividades económicas que influyen en el estado de los recursos naturales, y la asignación de recursos técnicos y financieros, como aspecto importante para el desarrollo de todas las actividades en el plan.

Cuadro 1. Planificación en el eje político

Competencia por desarrollar Establecer mecanismos de comunicación, asignación de recursos y formulación de políticas para la gestión de las aguas residuales especiales en el ámbito de toma de decisiones municipales						
Objetivo específico 1 Fortalecer de manera eficaz la gestión ambiental de la Municipalidad de La Libertad						
Actividades	Meta	Indicadores	Medios de verificación	Tiempo	Fuentes de financiamiento	Responsable
Fortalecer la comunicación entre Alcaldía y las instituciones del Gobierno Central (GOES)	Conformación del comité interinstitucional Reuniones bimensuales	Comité interinstitucional conformado Actas de reuniones	Acta de juramentación Listado de asistencia Registro fotográfico Libro de actas	3 meses para conformar 6 años	Recursos propios y de instituciones del GOES participantes	Alcaldía
Capacitar al Concejo Municipal y jefaturas en materia de políticas para la gestión ambiental	Dos talleres sobre políticas y gestión ambientales impartidos a miembros del Concejo Municipal y jefaturas	Número de asistentes a los talleres	Listado de asistencia Registro fotográfico Encuesta de satisfacción	1 año	Gestión con Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal – ISDEM	Alcaldía
Asignar recursos técnicos y financieros para la gestión ambiental municipal	Recursos técnicos y financieros para la implementación del Plan de Acción.	Porcentaje de incremento de recursos financieros Número de técnicos vinculados a la gestión ambiental municipal	Planillas de personal y presupuesto municipal	3 años	Gestión con ISDEM y con Cooperación Internacional	Alcaldía

Continúa...

Continuación

Competencia por desarrollar Establecer mecanismos de comunicación, asignación de recursos y formulación de políticas para la gestión de las aguas residuales especiales en el ámbito de toma de decisiones municipales						
Objetivo específico 1 Fortalecer de manera eficaz la gestión ambiental de la Municipalidad de La Libertad						
Actividades	Meta	Indicadores	Medios de verificación	Tiempo	Fuentes de financiamiento	Responsable
Elaborar la Política de Gestión Ambiental, e instrumentos legales para la gestión de aguas residuales especiales	Política de Gestión Ambiental e instrumentos legales formulados y aprobados por el Concejo Municipal.	Política ambiental formulada y aprobada Instrumentos legales formulados y aprobados Listados de participantes en consultas ciudadanas Número de participantes en consultas ciudadanas	Política ambiental publicada en Diario Oficial Instrumentos legales publicados en el Diario Oficial Listados de participantes en consultas ciudadanas	1 año	Recursos propios y Cooperación Internacional	Alcaldía y MARN
Aplicar ordenanzas municipales vigentes	100% de las ordenanzas en vigencia en 3 años	Número de hallazgos por incumplimiento 33% de reducción anual	Informes trimestrales de monitoreo de cumplimiento	6 años	Recursos propios	Alcaldía

Eje de educación ambiental

Las actividades en este eje buscan incidir en la mejora de las competencias en sostenibilidad ambiental de los actores que directamente son generadores de aguas residuales especiales y de aquellos que tienen bajo su responsabilidad la gestión del manejo de dichos vertidos.

Para ello se ha incluido una actividad fundamental como es la formulación de un plan de educación ambiental (cuadro 2), el cual reúne el diseño y difusión de material educativo y de sensibilización, y la realización de talleres de formación para el desarrollo de competencias ambientales.

Dada la importancia de este eje de intervención, se realizó una prueba piloto que consistió en la realización de talleres de formación para los tres grupos de actores meta, con el objeto de incidir directamente en la superación de las barreras de conocimiento, actitudinales y de control identificadas en el proceso de investigación.

En el siguiente apartado se describe con mayor detalle en qué consistió y qué resultados se obtuvieron de esta prueba piloto.

Eje técnico-científico

Las acciones previstas en este eje de intervención buscan generar las condiciones necesarias para incrementar la eficiencia de la infraestructura sanitaria, de tal manera que se superen las barreras de control que actualmente existen en la ciudad.

Cuadro 2. Planificación en el eje de educación ambiental

Competencia por desarrollar						
Impulsan planes y talleres de capacitación y sensibilización en educación ambiental						
Objetivo específico 2						
Mejorar las competencias en los temas ambientales de los responsables de restaurantes y de negocios del Mercado Municipal, así como de actores políticos y técnicos de la Municipalidad						
Actividades	Meta	Indicadores	Medios de verificación	Tiempo	Fuentes de Financiamiento	Responsable
Diseñar plan de educación ambiental	Plan de educación ambiental diseñado e implementado.	Plan de educación acción ambiental avalado por el Concejo Municipal.	Acta de aceptación	6 meses	Recursos propios y Cooperación Internacional	Alcaldía
Diseñar y difundir material educativo y de sensibilización	Cuatro talleres anuales, para atender al 100% de la población objetivo	Un taller trimestral	Listado de asistencia y registro fotográfico	2 años	Recursos propios y Cooperación Internacional	Alcaldía
Realizar talleres de formación para el desarrollo de competencias en temas ambientales, con el sector político y técnico de la Alcaldía, propietarios y colaboradores de los restaurantes	Cuatro talleres anuales, para atender al 100% de la población objetivo	Un taller trimestral Cantidad de participantes	Listado de asistencia y registro fotográfico	2 años	Recursos propios y Cooperación Internacional.	Alcaldía

Cuatro de las actividades programadas están orientadas a aspectos de construcción de infraestructura sanitaria y dotación de mobiliario urbano para la segregación y recolección de residuos sólidos (cuadro 3). Esto es importante, ya que el mal manejo genera problemas de contaminación en ríos, quebradas y playa.

Se incluyen además tres actividades vinculadas al monitoreo de descargas de agua residual especial al alcantarillado sanitario, descargas de la planta de tratamiento municipal y monitoreo de los cuerpos de agua superficiales sobre los cuales descarga la planta.

Los actores responsables de las actividades previstas en este eje estratégico de intervención son la Alcaldía Municipal, el MARN, el ANDA y los responsables de los restaurantes y negocios del Mercado Municipal, generadores de aguas residuales.

El proceso de implementación del Plan de Acción requiere que la Municipalidad de La Libertad priorice las acciones programadas y destine los recursos económicos y técnicos necesarios para su desarrollo; además demanda un esfuerzo importante de gestión con el Gobierno central y con organismos de cooperación internacional, de tal manera que se logre cubrir las inversiones previstas.

Cuadro 3. Planificación den el eje técnico-científico

Competencia por desarrollar						
Dotan con la infraestructura sanitaria necesaria y monitorear la calidad de los vertidos en los efluentes y cuerpos de agua directamente impactados						
Objetivo específico 3						
Incrementar la eficiencia de la infraestructura sanitaria						
Actividades	Meta	Indicadores	Medios de verificación	Tiempo	Fuentes de Financiamiento	Responsable
Gestionar y construir nueva planta de tratamiento de aguas residuales municipales	Construcción de planta de tratamiento	100% de obra terminada Cumplimiento de 100% de normativa nacional en cuanto a parámetros fisicoquímicos	Informes de supervisión de avances del proyecto Informes de monitoreo	3 años	Gestión internacional.	Alcaldía – ANDA
Aumentar la capacidad y la cobertura del sistema de alcantarillado sanitario.	Cobertura en un 100% de la ciudad	33% de avance anual en la cobertura del sistema de alcantarillado	Informes de supervisión de avances del proyecto	3 años	Gestión internacional	ANDA y Alcaldía
Mejorar el sistema de trampas de grasa y redes hidráulicas en los restaurantes y en el Mercado Municipal	100% de los negocios con trampa de grasa y redes hidráulicas, cuando aplique.	Número de negocios con trampas de grasa Redes hidráulicas instaladas por año en 33% de negocios identificados con deficiencias	Informes de supervisión de avances de la instalación	3 años	Inversión privada Fondos propios	Alcaldía, responsables de restaurantes y negocios del Mercado Municipal
Mejorar mobiliario urbano con basureros y contenedores para residuos sólidos	Basureros para distintos tipos de residuos, instalados en principales calles y avenidas	100% de basureros y contenedores instalados	Informes de supervisión y registros fotográficos	1 año	Fondos propios	Alcaldía Municipal
Monitorear la descarga de la planta de tratamiento existente	Cumplimiento de la norma de aguas residuales para la descarga a cuerpo receptor NSO13.49.01:09	Cumplimiento mensual del 100% de parámetros exigidos por la norma	Informes de laboratorio	6 años	Fondos propios	Alcaldía, MARN y ANDA

Continúa....

Continuación

Competencia por desarrollar						
Dotan con la infraestructura sanitaria necesaria y monitorear la calidad de los vertidos en los efluentes y cuerpos de agua directamente impactados						
Objetivo específico 3						
Incrementar la eficiencia de la infraestructura sanitaria						
Actividades	Meta	Indicadores	Medios de verificación	Tiempo	Fuentes de Financiamiento	Responsable
Monitorear aguas arriba y aguas abajo de la descarga de la planta de tratamiento	Cumplimiento de los valores guía de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos adoptados por MARN, para uso recreacional directo	Cumplimiento del 100% de parámetros guía	Informes de laboratorio	6 años	Fondos propios	MARN y Alcaldía
Monitorear descargas de aguas residuales de restaurantes	Cumplimiento de los valores guía de los parámetros fisicoquímicos para descarga a alcantarillado sanitario, adoptados por ANDA	Cumplimiento del 100% de parámetros guía	Informes de laboratorio	6 años	Restaurantes y otros negocios	ANDA y Alcaldía

Prueba piloto

Como se explicó previamente, se implementó una prueba piloto que consistió en el desarrollo de talleres de capacitación con los tres grupos de actores directamente relacionados con la generación y gestión de las aguas residuales de tipo especial, con la finalidad de contribuir a la superación de barreras conceptuales, actitudinales y de control.

Los contenidos temáticos de estos talleres de capacitación fueron orientados a la superación de las barreras identificadas en el estudio “Caracterización de aguas residuales de tipo especial” [5], con especial énfasis en aquellas áreas señaladas como deficientes: conocimientos ambientales relacionados al agua, desarrollo sostenible, gestión de aguas residuales especiales en los puntos de origen, prácticas de producción más limpia, gestión de residuos sólidos.

Dado que los estudios estadísticos muestran que no hay diferencias significativas ($P=0,07$) entre los tres grupos de actores, se desarrollaron las capacitaciones de forma conjunta [5]. Para facilitar la participación de más personas se habilitaron dos horarios, uno por la mañana y otro por la tarde.

Se desarrollaron ocho sesiones de trabajo, de cuatro horas cada una. Participaron un total de 77 personas, de las cuales 43 (55,84%) eran personal técnico y político de la Municipalidad y 34 (44,16%) eran los responsables de 29 restaurantes y negocios del Mercado Municipal.

Se desarrollaron cuatro áreas temáticas (cuadro 4) y se contó con el apoyo del Centro Nacional de Producción Más Limpia.

Cuadro 4. Contenido temático del proceso de capacitaciones

Fechas	Objetivo	Temas	Facilitador
16 – enero – 2019	Informar sobre el impacto de las aguas residuales sobre los recursos naturales	<ul style="list-style-type: none"> • El agua y su importancia • Ciclo del agua y su afectación por el cambio climático • Situación hídrica en El Salvador y en la ciudad de La Libertad • Contaminación de ríos y mares y su capacidad depurativa. 	Francisco Rosales
23 – enero-2019	Dar a conocer sobre la aportación a la contaminación ambiental y la afectación al desarrollo de la ciudad	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación del agua y sus formas • Normativas nacionales para la descarga de aguas residuales • Tratamiento en sitio: separación de sólidos y usos de trampas de grasa • Sistema de tratamiento de aguas 	Francisco Rosales
30 - enero – 2019	Comprender la relación entre la buena gestión de aguas residuales y la economía de sus negocios	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es producción más limpia? • ¿Qué es desarrollo sostenible? • Buenas prácticas para la gestión de aguas • Gestión de residuos sólidos 	Francisco Rosales Luis Umanzor, Producción más Limpia
6- febrero – 2019	Conocer elementos importantes sobre educación ambiental que inciden en su cultura	<ul style="list-style-type: none"> • La educación ambiental y su importancia para el desarrollo sostenible • Conceptos clave: conocimientos, creencias, actitudes, valores y cultura ambiental • Barreras ambientales y sus tipos • Competencias ambientales 	Francisco Rosales

Para valorar si las capacitaciones generaron cambios para la superación de las barreras, se elaboró una lista de cotejo de cinco puntos, en la cual se incluyeron las prácticas que contribuyen a la reducción de la contaminación de las aguas residuales de tipo especial, a saber: el mantenimiento de trampas de grasa, la limpieza en seco de utensilios de cocina y vajillas antes del lavado, la recolección de sólidos en el lavatrastos, la segregación de residuos y la disposición adecuada de grasas y aceites en los restaurantes y negocios del Mercado Municipal.

Dos semanas después de las capacitaciones, se realizó una visita a los restaurantes y negocios del mercado municipal participantes en la prueba piloto y se identificaron 5 negocios con trampas de grasas, de los cuales ninguno realizaba el mantenimiento correcto antes de las capacitaciones. En las visitas se encontró que tres de los cinco lo estaban realizando correctamente; además, se encontró evidencia de que de 6 negocios que antes hacían la limpieza en seco de los utensilios de cocina y vajillas antes del lavado el número aumentó a 21; igualmente, el número de negocios que recolectaban los residuos sólidos en coladores, en los resumideros de los lavatrastos, aumentó de 7 a 16, y el de los que disponían en forma adecuada de grasas y aceites también aumentó de 4 a 26, después de los talleres de capacitación.

En los talleres los participantes compartieron información sobre algunas empresas dedicadas a la compra de aceite usado. En la visita realizada, se comprobó que 18 empresas más, de las cuatro que ya lo hacían, estaban recogiendo el aceite para su posterior venta.

Por su parte, la Municipalidad colocó basureros para segregar y recolectar los residuos sólidos, en algunos puntos clave del Mercado Municipal y plazas de restaurantes, así como dentro de las instalaciones de la Alcaldía Municipal. También se encontró que están realizando de forma periódica (una vez a la semana), y de acuerdo con el procedimiento, la limpieza de las trampas de grasa del Mercado Municipal. Otro elemento significativo es que la Municipalidad gestionó, junto con otras instituciones, la reparación de algunos tramos importantes del alcantarillado sanitario de la ciudad.

Estos cambios en las prácticas de los participantes gracias a las capacitaciones de la prueba piloto demuestran que las personas están en el proceso de superar las barreras conceptuales, actitudinales y de control, puesto que están realizando acciones concretas de cuidado ambiental. Sin embargo, es necesario que el personal de la Unidad Medioambiental de la Municipalidad dé seguimiento a estas acciones para lograr que estos cambios sean sostenibles en el tiempo.

Conclusiones

El plan de acción para la gestión de las aguas residuales especiales responde a los principales problemas que limitan el desarrollo sostenible de la ciudad de La Libertad, caracterizada por la escasa gestión ambiental municipal, el poco conocimiento y las débiles actitudes pro-ambientales entre los actores directamente vinculados con la generación y gestión de las aguas residuales, y la deficiente infraestructura sanitaria con la que cuenta el municipio.

El proceso de formulación del plan de acción mostró que entre las causas importantes que originan los problemas de gestión de las aguas residuales en la ciudad están aquellas vinculadas directamente con la escasa educación ambiental y la ausencia de políticas públicas ambientales en el ámbito municipal. De ahí que las acciones previstas en estos dos ejes son imprescindibles para garantizar la sostenibilidad a largo plazo del proceso.

El eje de intervención política requiere necesariamente de la articulación entre la Municipalidad y el Gobierno central, con sus diferentes carteras de Estado; por ello se vuelve estratégica la creación del Comité Interinstitucional, para articular los esfuerzos previstos en el plan de acción.

Los resultados de los talleres de capacitación desarrollados como parte de la prueba piloto demuestran que es posible mejorar los procedimientos aplicados en los restaurantes y negocios del Mercado Municipal, de tal forma que disminuya el impacto ambiental negativo sobre los cuerpos de agua y los recursos estratégicos para el desarrollo turístico de la ciudad.

El estudio revela que los monitoreos periódicos de aguas en diferentes puntos –descargas de restaurantes, Mercado Municipal, planta de tratamiento y río Chilama– constituyen un medio para velar por la buena gestión de las aguas residuales de tipo especial, de tal forma que mejoran los niveles de calidad de los cuerpos de agua superficiales, permitiendo su uso recreacional de contacto directo.

Los resultados de la investigación demuestran que es imprescindible la inversión en la mejora de la infraestructura sanitaria, con la construcción de una nueva planta de tratamiento municipal, la reparación y ampliación de la red de alcantarillado sanitario, la colocación de basureros para la segregación y recolección de residuos sólidos, el equipamiento de los negocios con trampas de grasa y la mejora de las redes sanitarias internas, para lograr un menor impacto de la actividad económica en los recursos naturales.

Referencias

- [1] Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas” (UCA), “Factores críticos de la planificación del desarrollo territorial en El Salvador”, Editorial, *Revista Estudios Centroamericanos (ECA)*, vol. 70, n.º 743, Antiguo Cuscatlán, El Salvador.
- [2] F. Rosales, “Evaluación de la gestión de las aguas residuales de tipo especial generadas en el sector comercial de la ciudad de La Libertad”, Tesis para optar al grado de doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, no publicada. Costa Rica, 2019.
- [3] Sacdel, “Plan Estratégico Participativo del municipio de La Libertad”, La Libertad, El Salvador, noviembre 2014.
- [4] F. Rosales-Ayala y Campos-RodríguezR., «Gestión de las aguas residuales en la ciudad La Libertad, El Salvador», *Tecnología en marcha*, vol. 32, n.º 2, pp. Pág. 43-53, may 2019.
- [5] FF. Rosales-Ayala, D. Rovira-Quezada, y R. Campos-Rodríguez, «Calidad de las aguas residuales de tipo especial en la ciudad La Libertad, El Salvador», *Tecnología en marcha*, vol. 32, n.º 3, pp. Pág. 135-145, jul. 2019.
- [6] F. Rosales-Ayala, R. Campos-Rodríguez, y C. Moreira-Segura, «Conocimientos, actitudes y barreras respecto a la gestión de aguas residuales en el sector comercial de la ciudad de La Libertad, El Salvador», *Tecnología en marcha*, vol. 33, n.º 1, pp. Pág. 111-121, feb. 2020.
- [7] C. Sandoval, *Métodos y aplicaciones de la planificación regional y local en América Latina*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Serie Desarrollo Territorial, n.º 17. Santiago de Chile, 2014. [En línea] Disponible en https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36967/S201436_es.pdf;jsessionid=8112F85D870BB7286B4B9DC3F9215A02?sequence=1 [Recuperado el 12 de marzo, 2019]
- [8] E. Ortegón, J. Pacheco y A. Prieto, *Metodología del Marco Lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Serie Manuales. Santiago de Chile, julio 2005. [En línea]. Disponible en https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=r_lrVhgf1akC&oi=fnd&pg=PA2&dq=marco+l%C3%B3gico&ots=soTvTQ5fFu&sig=E869MMWmNWeHQpXS0F6WvjRCSUs#v=onepage&q=marco%20%C3%B3gico&f=false [Recuperado 20 de marzo de 2019]
- [9] E. Aldunate y J. Córdoba, *Formulación de programas con la metodología de marco lógico*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Serie Manuales, n.º 68. Santiago de Chile, 2011. [En línea] Disponible en http://bibliotecadigital.planejamento.gov.br/xmlui/bitstream/handle/idaditem/500/05%20Marco%20Logico_ILPES.pdf?sequence=1 [Accedido 20 de marzo de 2019]
- [10] M. Canto Chac, “Gobernanza y participación ciudadana en las políticas públicas frente al reto del desarrollo”. [En línea]. Disponible en <http://www.scielo.org.mx/pdf/polcul/n30/n30a2.pdf> [Recuperado el 22 de marzo de 2019].
- [11] A. Terrones-Cordero, “Planeación participativa para elaborar un plan de desarrollo municipal: el caso de Acaxochitlán, Hidalgo”, *Economía, Sociedad y Desarrollo*, vol.13, n.º.42. México, 2013. [En línea] Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212013000200009 [Recuperado el 15 de marzo de 2019]
- [12] Y. Sánchez y A. Terrones, “Estrategias participativas para el desarrollo integral de la producción forraje-leche en la región de Tulancingo (México)”, *Gestión y Análisis de Políticas Públicas (GAPP)*, *Nueva Época*, n.º 13, enero-julio, 2015. [En línea]. Disponible en <https://revistasonline.inap.es/index.php?journal=GAPP&page=articulo&op=view&path%5B%5D=10233&path%5B%5D=10721> [Recuperado el 20 de marzo de 2019].
- [13] E. González y F. Velásquez, “La planeación participativa en Bogotá. Análisis y Propuestas”, Bogotá, Colombia, enero 2004. [En línea]. Disponible en http://www.institutodeestudiosurbanos.info/dmdocuments/cendocieu/coleccion_digital/Planeacion_Participativa_Bogota/PlaneacionParticipativaBogota_2004.pdf [Recuperado el 22 de marzo de 2019].
- [14] E. Perrusquía, L. Carranza, M. Vásquez, M. García y F. Meza, *Curso básico de formación continua para maestros en servicio. El enfoque por competencias en la Educación Básica*. Secretaría de Educación Pública, México, 2009.
- [15] Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), “Guía para elaborar la política institucional de gestión ambiental”, El Salvador, 2017.