

Plan de acción para el tratamiento de aguas residuales y especiales del rastro municipal de Apopa



APOPA
ALCALDÍA MUNICIPAL

JENNIFER
JUÁREZ
ALCALDESA DE APOPA

Contenido

2. Introducción	3
3. Objetivos	5
4. Caracterización del Municipio	6
4.1 Ubicación y acceso del rastro	7
4.2 Caracterización de la gestión de aguas residuales	7
4.3 Agua residual ordinaria.....	10
5. Acciones a ejecutar	11
6. Cronograma	15
7. Conclusiones	23
8. Recomendaciones	24
9. Bibliografía	25

Contenido de tablas

Tabla 1- Parámetros básicos de calidad de aguas residuales de tipo especial vertidas al medio receptor, según lineamientos generales para descargas de agua con fines industriales, agroindustriales, recreativos y otros.	9
Tabla 2 - Parámetros específicos por actividad de aguas residuales de tipo especial vertidas al medio receptor, según lineamientos generales para descargas del agua con fines industriales, agroindustriales, recreativos y otros.	9
Tabla 3- Parámetros de tratamientos de en vertidos crudos versus tipos de tratamiento.	10

Contenido de fotografía

Fotografía 1 – Canaleta de drenaje, caja central del Rastro y cesta colectora en pozo ecualizado de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).....	8
--	---

Contenido de ilustraciones

Ilustración 1- Apopa en el Área Metropolitana de San Salvador	6
Ilustración 2 - Mapa del municipio de Apopa	7

2. Introducción

El ODS 6 relacionado a agua limpia y saneamiento nos dice que debemos cuidar el agua potable y el saneamiento y la higiene adecuados son esenciales para la salud y el bienestar de las personas.

Al margen del uso que se haga del agua en los hogares, esta es necesaria para la producción industrial, de alimentos y de energía, fines estrechamente relacionados y en posible conflicto entre sí. Dichos usos generan aguas residuales, lo que puede acarrear contaminación si no se gestionan debidamente

En la actualidad, apenas existen datos disponibles sobre el tratamiento de las aguas residuales a escala mundial, pero algunas fuentes calculan que en torno al 80% de las aguas residuales generadas en todo el mundo se vierte sin tratamiento alguno. Fuente: Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2017, Aguas residuales: el recurso desaprovechado (ONU-Agua, 2017)

El agua también es necesaria para garantizar la salud de los ecosistemas, que a su vez puede mejorar la cantidad y la calidad de agua dulce, así como la resiliencia en general a los cambios causados por la actividad humana o por el medio ambiente.

Según un informe presentado por el banco mundial el tratamiento de las aguas residuales tiene un doble valor. Además de los beneficios medioambientales y para la salud, puede ofrecer beneficios económicos al reutilizarse en distintos sectores. Sus productos derivados, como los nutrientes y el biogás, pueden aplicarse a la agricultura y utilizarse para la generación de energía. Asimismo, los ingresos adicionales que se obtengan de este proceso pueden ayudar a cubrir costos operativos y de mantenimiento de los servicios públicos de aguas.

El gobierno local comprometido con el cuidado de los recursos hídricos ha incluido dentro de estas instalaciones una planta de tratamiento de aguas residuales y ha contemplado dentro de las acciones a ejecutar poner nuevamente a funcionar la PTAR, ya que desde 2020 dejó de funcionar.

Producto de estas acciones podremos calcular de la proporción de aguas residuales recibidas y tratadas según los registros municipales por la prestación de servicios de faenado en el rastro municipal, lo que permitirá tener un monitoreo constante y poder generar acciones por el cuidado y tratamiento de estas aguas.

Se ha tomado en cuenta para poder llevar a cabo estas acciones a los actores involucrados en los procesos en este caso particular la comunidad Las Mercedes, que es donde se encuentra ubicado el Rastro, ya que es la que se ve directamente beneficiada o afectada por el tratamiento de estas aguas.

El monitoreo de las aguas residuales generadas por la matanza de ganado bovino y porcino con especial atención en las expulsadas por los procesos de faenado de aguas arriba y aguas abajo serán controladas a través de análisis químicos.

Se ha tomado en cuenta los marcos normativos aplicables para poder ejecutar las acciones en el marco de la ley y que las acciones que se realicen permitan tratar las aguas de forma segura y eficiente.

El presente plan de acción estructurado en dos apartados:

El primer apartado está relacionado a la caracterización del municipio de Apopa, lugar donde se encuentra instalado el rastro municipal de matanza de ganado bovino y porcino, que por la ubicación geográfica en un polo de comercio de la zona norte.

En el segundo apartado se encuentran acciones a desarrollar a corto y mediano plazo, a estas acciones se le han asignado: recursos con el propósito que se ejecuten en el tiempo, además de esto se han colocado indicadores de medida para valorar las acciones, y si estas es necesario reformularlas.

3. Objetivos

Objetivo General

Generar condiciones necesarias para el tratamiento de las aguas residuales en el faenado del Rastro en el Municipio de Apopa durante los dos próximos años.

Objetivos específicos

1. Proveer de la infraestructura sanitaria necesaria y monitorear la calidad de los vertidos en los afluentes y cuerpos de agua directamente impactados.
2. Aumentar la conciencia y el conocimiento de los ciudadanos del municipio de Apopa y empleados municipales en relación al tratamiento de aguas especiales para que la toma de decisiones sea informada y responsable durante el año 2023.
3. Poner a disposición del personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados en este tema los marcos normativos que regularán los procesos de tratamientos de aguas residuales especiales en el rastro municipal.
4. Mejorar la prestación de servicios en lo relacionado al tratamiento, recolección, traslado y disposición final de las aguas especiales en el municipio de Apopa durante el año 2023.

4. Caracterización del Municipio

El municipio de Apopa pertenece al departamento de San Salvador y forma parte del área geográfica y administrativa del AMSS (Área Metropolitana de San Salvador), territorio integrado por 14 municipios, conformando una sola unidad urbanística que concentra las principales infraestructuras y oferta de servicios: educativos, financieros, logísticos, de salud, de desarrollo empresarial y para el comercio. Cabe resaltar que el AMSS posee su propia oficina de planificación y ordenamiento territorial (OPAMSS) que a través de su consejo de alcaldes lidera la toma de decisiones respecto al desarrollo urbano del AMSS. En el Esquema No. 1 se observa la posición de Apopa al norte del AMSS.

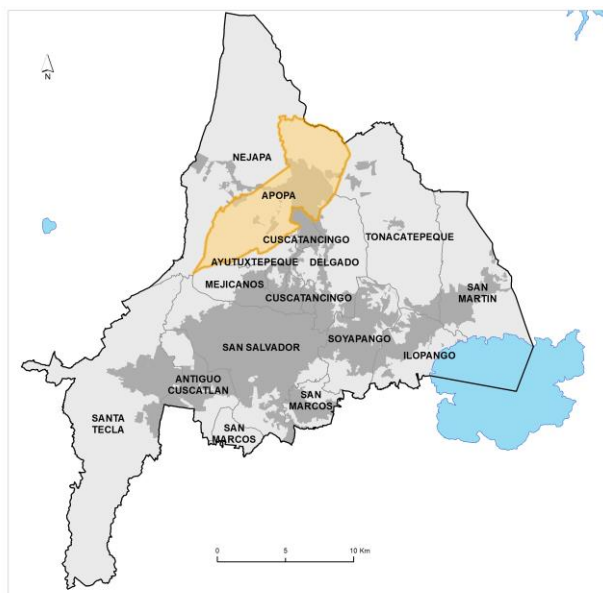


Ilustración 1- Apopa en el Área Metropolitana de San Salvador

Apopa tiene una extensión territorial de 51.84 km², se encuentra en la zona geográfica central del país, a una altitud de 500 msnm, entre las coordenadas: 13°51'05" Latitud Norte y 89°09'00" Longitud WG, limita al norte con Nejapa y Guazapa; al este con Tonacatepeque, Ciudad Delgado y Cuscatancingo; al sur, con Ayutuxtepeque y Mejicanos y al oeste con Nejapa.

La población del municipio de Apopa segunda datos de la Organización de las Naciones Unidad para el año 2017 es de 185,073.

En términos administrativos, el territorio municipal se encuentra dividido de la siguiente forma: el área rural está conformada por 8 cantones: El Ángel, Guadalupe, Joya Galana, Joya Grande, Las Delicias, San Nicolás, Suchinango y Tres Ceibas. Mientras que el área urbana está compuesta por 4 barrios principales: San Sebastián, El Tránsito, El Perdido y El Calvario. En la actualidad, a estos barrios se añaden numerosas y muy pobladas colonias y

urbanizaciones por Ej.: Popotlán, Valle del Sol, Las Flores, La Chintúc, El Tikal entre otras (Plan de Competitividad Municipal de Apopa, 2012). Administrativamente el territorio también se encuentra organizado en 5 distritos.

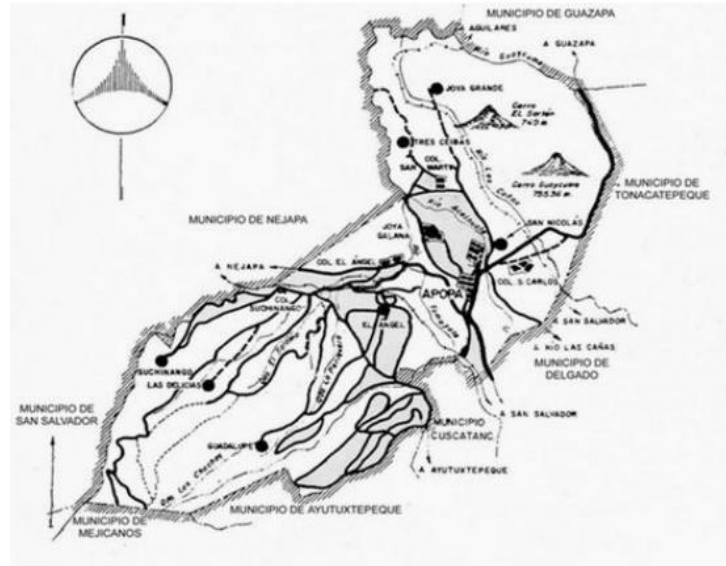


Ilustración 2 - Mapa del municipio de Apopa

4.1 Ubicación y acceso del rastro

El Rastro Municipal de la ciudad de Apopa, se localiza en las coordenadas geográficas Latitud Norte 13°48'9.79" y Longitud Oeste 89°11'7.67" (coordenadas Lambert Norte 297,849 m y Oeste 480,024 m).

4.2 Caracterización de la gestión de aguas residuales

a) Del proceso de sacrificio y faenado generado por la actividad.

A la fecha las aguas residuales crudas se drenan por medio de canaletas abiertas, dotadas de rejillas sin cedazo coladores que descargan sus afluentes a cajas colectoras donde por medio de rejillas y cedazos separan los desechos sólidos gruesos de despojo resultantes de la matanza tanto de cerdos y bovinos, luego se movilizan por medio de una tubería subterránea de drenaje que descarga las aguas residuales de los cerdos y se unen con las Aguas Residuales (A.R.) de la matanza de los bovinos por medio de los pozos de aguas residuales.



Fotografía 1 – Canaleta de drenaje, caja central del Rastro y cesta colectora en pozo equalizado de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR).

El sistema de tratamiento de las aguas residuales del rastro municipal consiste en una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, construida durante el 2018-2019 con el auspicio del Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES), mediante el apoyo del Plan de Restauración Ambiental de la Cuenca del Río Las Cañas y como resultado del uso del Fondo de Sentencia Ref. 5-2016-PC/2016PC y Alcaldía Municipal de Apopa Compensación ambientales:

Detalle de aspectos	DQO (mg/L)	DBO ₅ (mg/L)	Sólidos suspendidos totales (mg/L)	Aceites y grasas (mg/L)	Potencial de hidrógeno	Temperatura *(C) *
Matanza de ganado, reparación y conservación de carnes.	400	200	125	50	6.0-9.0	20-35
Porcicultura	1 200	500	500	50	6.0-9.0	20-35

Tabla 1- Parámetros básicos de calidad de aguas residuales de tipo especial vertidas al medio receptor, según lineamientos generales para descargas de agua con fines industriales, agroindustriales, recreativos y otros.

Se verifico las concentraciones del efluente, para luego estimar las cargas diarias, utilizando los rangos de concentración expresados y utilizando el Caudal esperado al iniciar el proyecto como mínimo y el máximo de diseño:

Parámetros de descarga que deben cumplir las aguas residuales de acuerdo a descargas en m3 según normativa salvadoreña.

Los parámetros del agua tratada requieren una remoción elevada debido a lo concentrado y contaminado de los vertidos crudos. A partir de estos datos estimamos los porcentajes de remoción requeridos:

Parámetro	Vertido Crudo
Matanza de ganado, preparación y conservación de carne.	Fosfatos, Nitratos (N-NO3), Nitritos (N-NO2), Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, SAAM, Turbiedad. Coliformes fecales y Salmonella.
Porcicultura	Fosfatos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, SAAM, Turbiedad. Coliformes fecales y Salmonella.

Tabla 2 - Parámetros específicos por actividad de aguas residuales de tipo especial vertidas al medio receptor, según lineamientos generales para descargas del agua con fines industriales, agroindustriales, recreativos y otros.

Al verificar los porcentajes de remoción requeridos, es evidente que ninguna tecnología por sí misma logrará la remoción requerida. Por lo tanto, se consideró hacer una combinación de tecnologías a efectos de lograr el objetivo.

Las tecnologías anaeróbicas, parecen ser la primera opción, por sus bajos costos y alta eficiencia, la cual se calcula alrededor del 70%, mientras que una remoción del Proceso de Lodos Activados se estima en un 80%. En conjunto se estima una remoción mayor al 80%.

Etapa de Tratamiento	DQO (mg/l)	DBO (mg/l)
Vertido Crudo	1800	950
Tratamiento Anaeróbico	540	190
Tratamiento Aeróbico	108	34

Tabla 3- Parámetros de tratamientos de en vertidos crudos versus tipos de tratamiento.

4.3 Agua residual ordinaria

En cuanto al consumo de agua para uso humano, esta no está diferenciada en forma específica dado que únicamente se cuenta con un medidor de agua para todo el complejo, sin embargo, asumiendo que existente

12 empleados permanentes y 25 empleados temporales a medio tiempo, se concluye que el Rastro diariamente permanecen 30 personas, que con una dotación de 150 litros por persona, representa un consumo promedio de 4,500 litros diarios, equivalente a 4.5 m³ de agua en el personal destacado en la operación del rastro, cuyas aguas residuales son descargadas al sistema de alcantarillado. El punto de descarga es el del alcantarillado del ANDA.

5. Acciones a ejecutar

Estrategia o eje de trabajo medio ambiental												
Proveer de la infraestructura sanitaria necesaria y monitorear la calidad de los vertidos en los afluentes y cuerpos de agua directamente impactados												
Objetivo 1	Meta	Actividades a desarrollar	Tiempo	Indicador de medida	Medida de verificación	Fuente de financiamiento	Costo por actividad	Sub total del costo global por meta	Total del costo global por objetivo	Modalidad de ejecución	Responsables	Administrador de contrato
Meta 1: Mejoras en la infraestructura de Rastro Municipal de Apopa		1. Instalación de rejillas con cedazo y reparación de cajas receptoras.	8 semanas	Rejilla instalada ,Tapadera Colocada	Rejillas en funcionamiento, Caja Sello Total		\$ 2,015.66	\$ 47,576.44		Administración	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Gerencia territorial, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal.	Tec. Aminta Cruz de Cacho/ jefa de carpetistas
		2.Verificación de existencia de trampa de grasa, y si esta no existiera construcción de la misma para las operaciones y el buen funcionamiento del rastro.	14 Semanas	Verificación y construcción de trampa de grasa	Trampa funcionando		\$ 3,005.05					
		3-Instalacion de tanque séptico Biodigestor para aguas negras de 3,000 lts.	10 Semanas	Construcción de biodigestor	Fotografías de instalación, Bitácoras de funcionamiento		\$ 4,000.00					
		4.Desmontar azulejos, repellar y paredes existentes	10 Semanas	Desmontaje de azulejos	Fotografías de desmontajes y repello final y Bitácoras de desmontaje.		\$ 7,887.95					
		5. Pintar paredes laterales repelidas con pintura epoxica grado alimenticio Long. 181,75mts h= 1.80 mts Total 327,15 m2.	12 Semanas	Aplicación de epoxico	Fotografías de aplicación a pared y repellada co epoxico y Bitácoras de la aplicación.		\$ 6,543.00					
		6. Suministro y colocación de curvas sanitarias entre piso y paredes. 181.75 m	12 Semanas	Colocación de curvas sanitarias	Fotografías de instalación. Bitácoras de limpieza de curvas sanitarias.		\$ 5,207.85					
		7. Suministro y colocación de capa epoxica grado alimenticio en piso de área de matanza, bovino y porcino. 419.10 m²	12 Semanas	Aplicación de capa epoxica en piso	Fotografías de aplicación de capa epoxica en piso, Bitácoras de limpieza de piso epoxico.		\$ 9,767.23					
		8. Colocar 4 pediluvios (provisional)	6 Semanas	Instalación de pediluvios	Pediluvios en funcionamiento.		\$ 1,600.00					
		9. Modificación de puertas existentes para generar un solo acceso	6 Semanas	Puertas instaladas	Pediluvios en funcionamiento.		\$ 3,764.75					
		10. Construcción de estructura metálica (Buro) para soportar bovino incluye tecele de 3 Ton.	8 Semanas	Construcción de estructura de soporte para elevar Bovino	Fotografías de la construcción de estructura, Bitácoras.		\$ 6,790.00					
Meta 2: Reactivación, mantenimiento y limpieza de PTAR y sala de Faenado		1. Limpieza del área de destace.	Todos los días	Dotación de equipo	Actas de recepción de entrega de equipo de protección	CARPETA TÉCNICA	\$ 21,998.00	\$ 21,998.00	\$ 113,954.58	Administración	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Gerencia territorial, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal.	Gerson Daniel Barrera/Operador
		2. Dotar trajes plásticos de protección, Respiradores con filtros de carbono, lentes de protección.	6 semanas							Bitácoras de limpieza		
		3. Limpieza de la planta de tratamiento.								Acta de recepción de PTAR funcionando		
		4. Reactivación y limpieza de PTAR. Mantenimiento de estructura y capacitación de operadores para el uso de la PTAR										
Meta 3: Dotar de equipo y herramientas adecuadas para el proceso de faenado		1. Proporcionar equipo y herramientas idóneo para proceso de faenado.	6 semanas	Dotación de equipo	Actas de recepción de entrega de equipo de protección		\$ 29,418.14	\$ 29,418.14		Contratación	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Gerencia territorial, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal.	María Audelina Rivas Portillo/Aux. Operativo II
Meta 4: Análisis multiparámetro con el propósito de caracterizar las aguas residuales		1. Medir el volumen vertido de aguas arriba y aguas abajo con un caudalímetro.	1 vez a la semana	Compra de equipos multiparámetros para controlar calidad de agua, esto para realizar un monitoreo interno de la planta mensualmente realizando muestreos 1 vez al mes. y contratar un laboratorio certificado por OSA para realizar un muestro externo 1 vez cada 3 meses 4 veces al año.	Informe de monitoreo interno mensual, realizar dos informes generales para entregar al año del proceso de registro anual a ASA, fotografías, bitácora diaria de toma de análisis. Monitoreo semanal a través de bitacora		\$ 14,962.00	\$ 14,962.00		Contratación	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Gerencia territorial, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal.	Licda. Heria Michelle Recinos/Jefa del Depto. de Ambiental y Agropecuaria
		2. Medición de aguas a través de un equipo multiparámetro.	1 vez a la semana									
		3.Recepción de las muestras de aguas arriba y aguas abajo realizando monitoreo de vertido una vez por semana.	1 vez a la semana									
		4. Recepción del técnico de laboratorio contratado para la toma, retiro y análisis de muestras de aguas residuales de la PTAR a laboratorio.	2 veces al año									
		5. Análisis de resultados y generar expediente.	2 veces al año									
		6. Enviar resultados a instituciones competentes.	2 veces al año									
		7. Contratación de Ing. Químico para validación y seguimiento de procesos en Planta de Tratamiento.	8 meses (mayo a diciembre)									
Meta 5: Presentación de Informes de monitoreo		1. Realizar informes de monitoreo	1 vez por mes (1ra semana de mes)	Informe	Informe presentado anexando bitácoras, imagenes, listados de asistencia para la verificación del cumplimiento de las metas generales del plan de acción para el buen uso de la PTAR		\$ -	\$ -		Administración	Gerencia adm. Gerencia financiera, Gerencia medio ambiental, Gerencia desarrollo territorial, rastro municipal, unidad ambiental agropecuario, unidad de planificación y seguimiento, comisión de salud y medio ambiente.	Comisión de salud y medio ambiente

Estrategia o eje de trabajo medio ambiental									
Objetivo 2	Aumentar la conciencia y el conocimiento de los ciudadanos del municipio de apopa y empleados municipales en relación al tratamiento de aguas especiales para que la toma de decisiones sea informada y responsable durante el año 2023								
Metas	Actividades a desarrollar	Tiempo	Indicador de medida	Medida de verificación	Fuente de financiamiento/costo	Costo	Modalidad de ejecución	Responsables	Administrador de contrato
Meta 1: Diseñar plan de educación ambiental	1. Informar el impacto de las aguas residuales sobre los recursos	3 semanas	Dotación de equipo	Listas de Asistencias, fotografías		\$ 174.60	por administración	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Planificación y seguimiento, unidad ambiental y gerencia financiera.	Licda. Henia Michelle Recinos/Jefa del Depto. de Ambiental y Agropecuaria
	2. Enfocar la problemática del agua y como esta puede ser tratada.								
	3. Importancia del recursos del agua sobre actividades sustentables en el medio.								
Meta 2: Diseñar y difundir material educativo relacionado al cuidado y tratamiento de las aguas	1. Diseño de material educativo.	2 semanas	material diseñado	material impreso		\$ 1,050.00	contratación	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Planificación y seguimiento, unidad ambiental, gerencia financiera, gestores comunitarios (Victoria y David)	Licda. Henia Michelle Recinos/Jefa del Depto. de Ambiental y Agropecuaria
	2. Colocación en puntos estratégicos dentro de la comunidad.								
Meta 3: Desarrollar talleres de sensibilización	1. Reuniones informativas en la comunidad y con los empleados.	5 semanas	creación de un CCA, habitantes sensibilizados	listado de asistencias ,fotografías ,juramentación de CCA		\$ 1,210.00	fondos propios	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Planificación y seguimiento, unidad ambiental, gerencia financiera, gestores comunitarios (Victoria y David)	Licda. Henia Michelle Recinos/Jefa del Depto. de Ambiental y Agropecuaria
	2. Reuniones de seguimiento con la directiva.								
	3. Creación de Comité Ciudadano Ambiental.								
Meta 4: Formar en capacidad al personal técnico operativo del rastro y personal externo que hace uso de las instalaciones	1. Solicitar a la mesa de intersectorial de salud del municipio de Apopa	1 semana	Personal capacitado	1- Listado de asistencia a capacitaciones. 2- Diplomas de certificación		\$ 322.50	Por administración	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, Gestión de riesgo, gerencia administrativa, rastro y gerencia ambiental.	Licda. Ada Elizabeth Paz Cruz/Gerente Administrativa, Zenayda Yaneth Alas/Jefa del Depto. de Gestión de Riesgo al cambio climático
	2. Programar capacitaciones.								
	3. Impartir capacitaciones.								
	4. Validar capacitaciones								

Estrategia o eje de trabajo medio ambiental

Objetivo 3	Poner a disposición del personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados en este tema los marcos normativos que regularán los procesos de tratamientos de aguas residuales especiales en el rastro municipal									
Metas	Actividades a desarrollar	Tiempo	Indicador de medida	Medida de verificación	Fuente de financiamiento/costo	Sub total del costo global por meta	Costo global por objetivo	Modalidad de ejecución	Responsables	Administrador de contrato
Meta 1: Manual de Rastro Municipal para divulgar al personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados	1. Reuniones de trabajo con MAG, MINSAL Y MARN.	12 semanas	Documento elaborado	Listas de asistencia , Fotografías,Minutas de reuniones programadas		\$ 192.00		Por administración	Gerencia adm. Gerencia territorial, planificación y seg. Rastro, gerencia territorial, gerencia ambiental, unidad ambiental, carpetistas, agropecuaria y comisión ambiental de concejo.	Licda. Ada Elizabeth Paz Cruz/Gerente Administrativa
	2. Elaboración y revisión de articulado contenido en Manual de Funcionamiento.									
	3. Socialización y validación con MAG, MINSAL Y MARN.									
	4. Aprobación de Manual de Funcionamiento por MAG, MINSAL Y MARN.									
	5. Aprobación de Concejo Municipal.									
	6. Divulgación de Manual aprobado con las partes relacionadas									
Meta 2: Manual de procesos del rastro para divulgar al personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados	1. Reuniones de trabajo con MAG, MINSAL Y MARN.	10 semanas	Documento elaborado	Listas de asistencia , Fotografías,Minutas de reuniones programadas		\$ 64.00	\$ 7,456.00	Por administración	Gerencia adm. Gerencia territorial, planificación y seg. Rastro, gerencia territorial, gerencia ambiental, unidad ambiental, carpetistas, agropecuaria y comisión ambiental de concejo.	Licda. Ada Elizabeth Paz Cruz/Gerente Administrativa
	2. Elaboración y revisión de articulado contenido en Manual de procesos.									
	3. Socialización y validación con MAG, MINSAL Y MARN.									
	4. Aprobación de Manual de procesos por MAG, MINSAL Y MARN.									
	5. Aprobación de Concejo Municipal.									
	6. Divulgación de Manual aprobado con las partes relacionadas									
Meta 3: Capacitaciones de Buenas practicas de manufactura para divulgar al personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados	1. Gestionar capacitación de BPM para el personal que utiliza las instalaciones del Rastro Municipal.	8 semana	1- Capacitación recibida 2- Personal certificado	Diploma de certificación de BPM		\$ 7,200.00		Por contrato	Rastro, gerencia ambiental y gerencia administrativa.	Licda. Ada Elizabeth Paz Cruz/Gerente Administrativa
	2. Impartir capacitaciones de BPM al personal.									
	3. Aplicar practicas recomendadas en capacitación de BPM.									
	4. Elaboración de manual de operación y de mantenimiento de la PTAR	4 semanas	Manual elaborado y aprobado	Bitacoras de chequeo		\$ -		Por administración	Gerencia adm. Gerencia financiera, Gerencia medio ambiental, Gerencia desarrollo territorial, rastro municipal, unidad ambiental agropecuario, unidad de planificación y seguimiento, comisión de salud y medio ambiente.	Licda. Ada Elizabeth Paz Cruz/Gerente Administrativa

Estrategia o eje de trabajo medio ambiental													
Objetivo 4	Tratamiento y disposición final de las aguas especiales												
Metas	Actividades a desarrollar	Tiempo	Indicador de medida	Medida de verificación	Fuente de financiamiento	Sub total del costo global por meta	Costo global por objetivo	Modalidad de ejecución	Responsables	Administrador de contrato			
Meta 1: Limpieza en el area de faneado con el objetivo de reducir el metraje de agua utilizada a la fecha	1. Equipar de herramientas e insumos para el proceso de lavado del área de sacrificio.	8 meses	1. Equipo y herramientas Programa de verificaciones	2. Lista de chequeo, bitácoras, inventarios. Bitácoras de revisión, fotografías (si existen formularios de control se deben generar los formularios)		\$ 1,030.00	\$ 4,030.00	Contratación	Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal.	María Audelina Rivas Portillo/Aux. Operativo II			
	2. Realizar limpieza en las instalaciones internas y externas según programación												
Meta 2: Recolección y traslado de desecho especial	1. Recolección de residuos de aguas especiales en recipientes adecuados (barriles).		Contratación del servicio	Kits de peso					\$ 3,000.00			Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal.	Ing. Guillermo Alexis Medrano Robles/Administrador de Recolección y Aseo
	2. Almacenamiento de barriles es espacio definido para espera al traslado de disposición final.												
	3. Aplicación de bacteria para procesamiento químico correspondiente.												
Meta 3: Disposición final de desechos especiales	1. Traslado en vehículos adecuados al punto de disposición final											Unidad de compras Pública, Presupuesto, Tesorería, gerencia ambiental y Depto. rastro municipal	Ing. Guillermo Alexis Medrano Robles/Administrador de Recolección y Aseo
	2. Disponer en el relleno sanitario de MIDES												

Actividad	Marzo	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana
	Objetivo 2: Aumentar la conciencia y el conocimiento de los ciudadanos del municipio de Apopa y empleados municipales, en relación al tratamiento de aguas especiales para que la toma de decisiones sea informada y responsable durante el año 2023																
Meta 1 Diseñar plan de educación ambiental																	
1. Informar el impacto de las aguas residuales sobre los recursos naturales.																	
2. Enfocar la problemática del agua y como esta puede ser tratada.																	
3. Importancia del recursos del agua sobre actividades sustentables en el medio.																	
Meta 2 Diseñar y difundir material educativo relacionado al cuidado y tratamiento de las aguas																	
1. Diseño de material educativo.																	
2. Colocación en puntos extrategicos dentro de la comunidad.																	
Meta 3 Desarrollar talleres de sensibilización																	
1. Reuniones informativas en la comunidad y con los empleados.																	
2. Reuniones de seguimiento con la directiva.																	
3. Creación de Comité Ciudadano Ambiental.																	
Meta 4 Formar en capacidad al personal técnico operativo del rastro y personal externo que hace uso de las instalaciones																	
1. Solicitar a la mesa de intersectorial de salud del municipio de Apopa capacitación.																	
2. Programar capacitaciones.																	
3. Impartir capacitaciones.																	
4. Validar capacitaciones																	

Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana

Actividad	Marzo	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana
Objetivo 3: Poner a disposición del personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados en este tema los marcos normativos que regularán los procesos de tratamientos de aguas residuales especiales en el rastro municipal																	
Meta 1 Manual de Rastro Municipal para divulgar al personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa de otros actores involucrados.																	
1. Reuniones de trabajo con MAG, MINSAL y MARN.																	
2. Elaboración y revisión de articulado contenido en Manual de Funcionamiento.																	
3. Socialización y validación con MAG, MINSAL y MARN.																	
4. Aprobación de Manual de Funcionamiento por MAG, MINSAL Y MARN.																	
5. Aprobación de Concejo Municipal.																	
6. Divulgación de Manual aprobado con las partes relacionadas																	
Meta 2 Manual de procesos del rastro para divulgar al personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados.																	
1. Reuniones de trabajo con MAG, MINSAL y MARN.																	
2. Elaboración y revisión de articulado contenido en Manual de procesos.																	
3. Socialización y validación con MAG, MINSAL y MARN.																	
4. Aprobación de Manual de procesos por MAG, MINSAL Y MARN.																	
5. Aprobación de Concejo Municipal.																	
6. Divulgación de Manual aprobado con las partes relacionadas																	
Meta 3 Capacitaciones de Buenas practicas de manufactura para divulgar al personal administrativo y operativo en los diferentes niveles de la estructura organizativa y de otros actores involucrados.																	
1. Gestionar capacitación de BPM para el personal que utiliza las instalaciones del Rastro Municipal.																	
2. Impartir capacitaciones de BPM al personal.																	
3. Aplicar practicas recomendadas en capacitación de BPM.																	

Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana

Actividad	Marzo	Abril				Mayo				Junio				Julio			
	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana
	Objetivo 4: Tratamiento y disposición final de las aguas especiales																
Meta 1 Limpieza en el area de faneado con el objetivo de reducir el metraje de agua utilizada a la fecha																	
1. Equipar de herramientas e insumos para el proceso de lavado del área de sacrificio.																	
2. Realizar limpieza en las instalaciones internas y externas según programación.																	
Meta 2 Recolección y Traslado de desechos especiales																	
1. Recolección de aguas residuales de aguas especiales en recipientes especiales (barriles).																	
2. Almacenamiento de barriles en espacio definido para espera al traslado de disposición final.																	
3. Aplicación de bacterias para procesamiento químico correspondiente.																	
Meta 3 Disposición Final de desechos especiales																	
1. Traslado en vehículo adecuados al punto de disposición final.																	
2. Dispones en el relleno sanitario de MIDES.																	

Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana

7. Conclusiones

1. La infraestructura sanitaria necesaria y el monitoreo de la calidad de los vertidos permitirá tener un registro para el seguimiento de estos, y poder tomar decisiones de forma adecuada.
2. La sensibilización del ciudadano y el empleado municipal permitirá conocer los procesos, generar un cambio de paradigmas y abordar de forma responsable estos temas.
3. Tener un marco normativo claro, permitirá trabajar de forma articulada con los diferentes actores del municipio y poder ejecutar las acciones de forma oportuna.
4. La ampliación en la prestación de los servicios municipales para el tratamiento de las aguas residuales y especiales, permitirá llevar un control en relación a tonelajes percibidos y su tratamiento; así también cumplir con las obligaciones formales ante las diferentes instituciones que controlan el funcionamiento del Rastro Municipal.

8. Recomendaciones

- Crear los marcos normativos necesarios para regular el tratamiento de aguas especiales y aguas residuales.
- La ejecución del plan de trabajo debe cumplir con los tiempos establecido para poder darle seguimiento y monitorear resultados
- El monitoreo de la calidad de aguas especiales y vertidas en los cuerpos receptores, debe realizarse mediante muestras de tipo compuesto, para esto será necesario que se cuente con el equipo necesario para poder realizarlo.
- Se deben enviar reportes de las operaciones a la Asociación Salvadoreña del agua (ASA) sobre el tratamiento de aguas residuales una vez al año.
- El tratamiento de las aguas residuales y las aguas especiales debe contemplarse en cualquier acción que ejecute la municipalidad

9. Bibliografía

1. Lineamientos generales para descarga de aguas residuales del subsector de agua con fines industriales, agroindustriales, recreativos y otros.
2. Agua. Aguas residuales. Parámetros de calidad de aguas residuales para descarga y manejo de lodos residuales.
3. Ley General de Recursos Hídricos.
4. Manual del Rastro de la Alcaldía Municipal de Apopa, año 2023.
5. Guía técnica sanitaria para la instalación y funcionamiento de sistemas de tratamiento individuales de aguas negras y grises.
6. Guía para el monitoreo integrado del Objetivo de Desarrollo Sostenible 5 sobre agua y Saneamiento.



**UNIDAD DE PLANIFICACIÓN
Y SEGUIMIENTO MUNICIPAL**

Alcaldía Municipal de Apopa

**JENNIFER
JUÁREZ**
ALCALDESA DE APOPA

MDT. Sonia Guadalupe Pineda González