

MUNICIPALIDAD DE OROTINA



PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL



ELABORADO POR: SDI CONSULTORES
JUNIO, 2022

TABLA DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCION	3
1.1	Antecedentes	3
1.2	Distribución física de la institución	8
1.3	Conformación de la Comisión Ambiental Institucional	8
2	DECLARACION JURADA DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL INSTITUCIONAL	9
3	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL	12
3.1	Diagnóstico de la organización	12
3.2	Marco legal aplicable a la actividad	21
4	ALCANCE DEL PGAI	30
5	DIAGNÓSTICOS ESPECÍFICOS	30
5.1	Diagnóstico eléctrico	31
5.1.1	Definición de la situación ambiental inicial	31
5.1.2	Inventario de equipos	32
5.1.3	Oportunidades de mejora	41
5.2	Plan de Mitigación de Hidrocarburos	43
5.2.1	Inventario de equipos	43
5.2.2	Definición de la situación ambiental inicial	45
a.	Diagnóstico de fuentes móviles	47
b.	Diagnóstico de fuentes fijas	55
5.2.3	Recomendaciones para la sustitución de equipos	57
5.3	Comparación entre consumos	58
5.4	Inventario de Emisiones de GEI	58
5.4.1	Definición del responsable y alcance del inventario	58
5.4.2	Identificación de las emisiones directas e indirectas	59
5.4.3	Gases evaluados en el inventario	59
5.4.4	Recopilación de datos	60
5.4.5	Cálculo de emisiones de GEI	62
5.4.6	Exclusión de cuantificación de fuentes y sumideros	62
5.4.7	Cuantificación de emisiones de GEI	62
5.4.8	Descripción de la metodología	66
5.4.9	Descripción del escenario base	66
5.4.10	Acciones de adaptación y mitigación	67
6	PLAN DE ACCION DEL PGAI	68
7	ANEXOS	86
o	Anexo 1 Significancia de los aspectos ambientales en la Municipalidad de Orotina.	86

1 INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

La Municipalidad de Orotina se encarga de realizar estudios referentes sobre disponibilidades de agua en propiedades, usos de suelo para efecto de construcción, visados de planos, resoluciones del Concejo Municipal a través de acuerdos tomados en actas. También sobre las adjudicaciones de patentes de licores nacionales y extranjeros y patentes comerciales e industriales, alquileres de pisos de mercado municipal, ventas ambulantes, espectáculos públicos, fallecidos del cementerio local, calles públicas y privadas, propiedades, urbanizaciones, áreas comunes, contrataciones administrativas, pago de facturas a proveedores, salarios, pagos de impuestos por transacciones bancarias, fiscalización de tributos y otros relacionados con servicios de agua, basura y limpieza de vías.

La Municipalidad, inició en un edificio de madera el cual compartía con la alcaldía, correos y telégrafos, Guardia Rural y la cárcel. En 1970, en la administración del presidente Francisco Orlich, y de ejecutivo el señor Jorge Gutiérrez, construye un nuevo edificio en concreto y de dos pisos, en el que actualmente sirve a la comunidad.

El 08 de marzo de 1982, el edificio fue quemado por un incendio que dañó toda la planta alta, toda la documentación que había sido revisada por la Contraloría General, meses antes se destruyó totalmente. El edificio no contaba con póliza contra incendio. Mientras se restauró la edificación se trasladaron temporalmente al antiguo local del Banco Nacional de Costa Rica, alquilando por la suma simbólica mensual de un colón.

Clima

El prócer de la lírica en Orotina Luis Ferrero, plasma de forma magistral la descripción más exacta de la característica de su clima mencionando: "Pueblo tranquilo y limpio, tostadito de sol." Visto lo anterior, es claro que Orotina posee un clima tropical seco, cálido y próspero en agricultura. Siendo que durante los meses que van de diciembre a abril es cuando son alcanzadas las temperaturas más elevadas, marcando mayo el ingreso de un clima más benevolente donde descienden las temperaturas cálidas a otras más frescas, esta época muestra cielos nublados, así como precipitaciones intermitentes, cambiando de forma brusca la temperatura; ya superada esta etapa de transición se da paso a lluvias continuas durante los meses que van de mayo a noviembre.

La temperatura media oscila por los 30°C, pero en ocasiones sube a 38°C he incluso se han registrado temperaturas superiores.

Misión

La Municipalidad de Orotina es el gobierno local, que propicia el desarrollo social y económico en forma integral y sostenida de las personas, con una activa participación ciudadana y comprometidos con el ambiente.

Visión

La Municipalidad de Orotina, será un gobierno local que promueva el desarrollo social, cultural, económico y ambiental de la comunidad de manera sostenida, con una gestión eficiente, transparente y participativa, posicionada como una ciudad moderna, segura, inclusiva y saludable

Valores

- Eficiencia
- Transparencia
- Probidad
- Innovación
- Vocación al servicio

Principios

- Acceso a la información y a la toma de decisiones, promocionando mecanismos de diálogo entre la ciudadanía y el Gobierno Local, con criterios de igualdad, neutralidad política, equidad e inclusión, distribución equitativa del poder y la riqueza.
- Desarrollo institucional sostenible a través de la apertura al cambio, ampliación de oportunidades y capacidades.
- Desarrollo y sostenibilidad económica, política, social y cultural.
- Cuidado y respeto a los recursos naturales para un desarrollo amigable y sostenible con el ambiente.
- Bienestar de la ciudadanía en materia de salud y seguridad, así como de acceso a la educación.

Alcance

El alcance del PGAI de la Municipalidad de Orotina ha sido definido en conjunto con la Comisión Ambiental Institucional de Gestión Ambiental, y abarca el Palacio Municipal, Archivo Municipal, Centro de Formación y Capacitación Municipal (CEFOCA) y el Plantel Municipal. A continuación, se muestra en la Figura 1.1 la ubicación geográfica de las instalaciones.

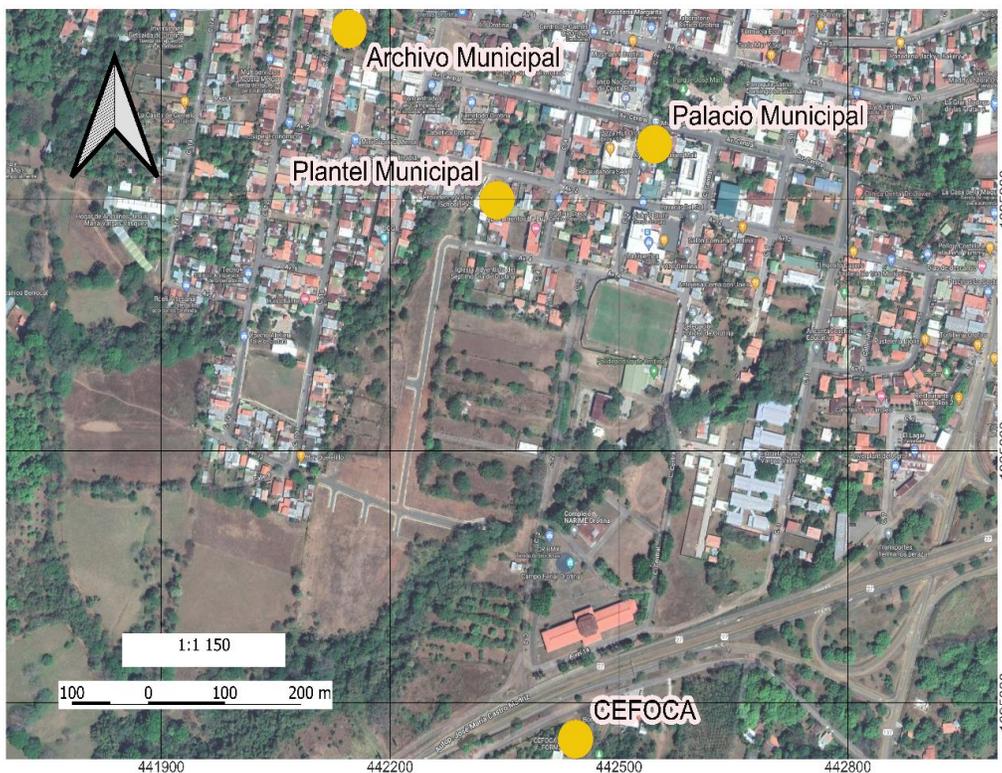


Figura 1.1 Ubicación de las instalaciones Municipales donde se desarrolla el PGAI de la Municipalidad.

En el siguiente cuadro se resumen las actividades que se realizan en cada una de las instalaciones.

Cuadro 1.1 Descripción de las instalaciones de la Municipalidad de Orotina.

Nombre de la organización	Descripción de actividades	Imagen del sitio
Palacio Municipal	<p>La ubicación de este edificio cita en el Cantón Central de Orotina, Distrito Primero, al costado sureste del Banco Nacional de Costa Rica, mismo que alberga las oficinas que coordinan, dirigen y atienden a los clientes externos e internos, sobre las actividades sustantivas que realiza este Gobierno Local, dentro de las cuales se encuentran: Alcaldía, Facturación, Ventanilla Única, Tesorería, Gestión de Cobros, Control Interno, Auditoría, Catastro, Patentes, Contabilidad, Junta Vial, Asistencia Social, Inspecciones, Servicios Urbanos, Recursos Humanos, Proveduría, Sala de Sesiones, Contraloría de Servicios, Planificación, Legal, Informática, Centro de Monitoreo y Auditoría Interna. Así mismo, el edificio de este ayuntamiento cuenta con dos niveles (2 pisos) donde diariamente laboran un total de 64 funcionarios (31,50cm de frente x 16cm ancho)</p>	
Plantel Municipal	<p>Este edificio se ubica en el Distrito Central de Orotina, 200 metros al oeste de la estación de buses de Orotina, principal propósito del terreno es el resguardo de vehículos y maquinaria institucional donde laboran 22 funcionarios.</p>	

Nombre de la organización	Descripción de actividades	Imagen del sitio
Archivo Municipal	Al igual que los otros edificios, éste se encuentra en el Distrito Central, en el INVU de Orotina, es una planta, utilizado para la custodia de los archivos y documentos físicos de la Institución, donde labora 1 funcionaria municipal.	
CEFOCA	Se encuentra en Barrio Miraflores, contiguo a los bomberos de Orotina, Antiguo Sitapio. Se trata de un aula utilizada para formar y capacitar a los ciudadanos de Orotina en diversos temas que favorezcan el desarrollo de las personas y el cantón. Actualmente laboran 3 funcionarios.	

1.2 Distribución física de la institución

Al analizar la estructura organizativa de la institución se determinan los siguientes Departamentos como se observa en la Figura 1.2.

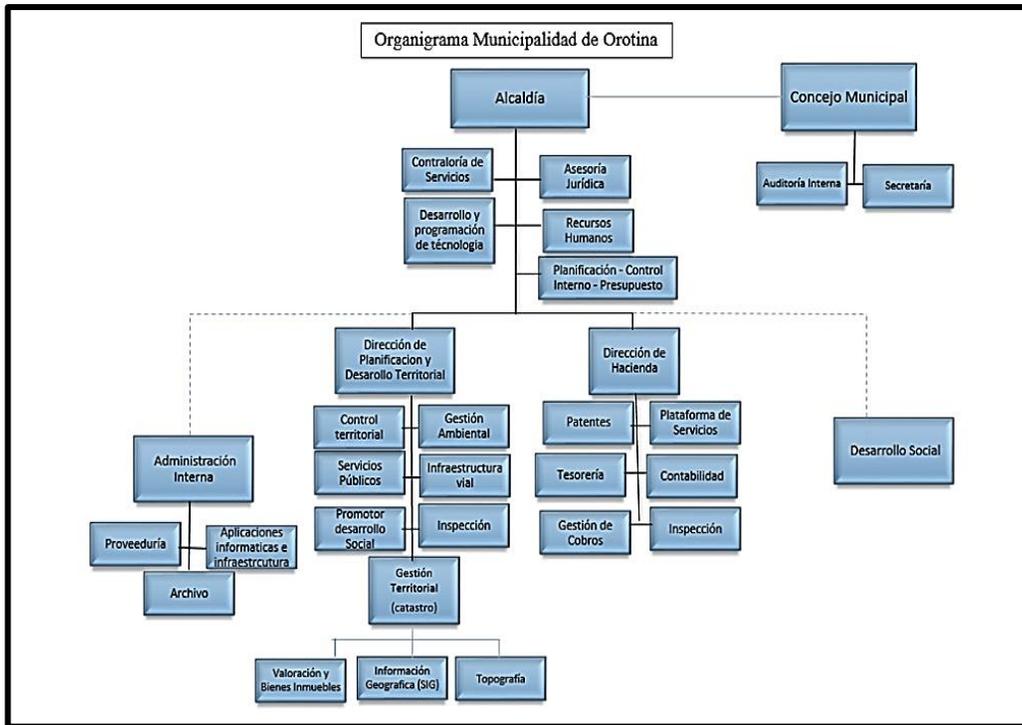


Figura 1.2 Estructura organizativa de la Municipalidad de Orotina.

1.3 Conformación de la Comisión Ambiental Institucional

Cuadro 1.2 Datos generales de la Institución y de la Comisión Institucional.

Datos de la institución	
Institución	Municipalidad de Orotina
Página Web	https://muniorotina.go.cr/
Correo institucional	alcaldia@muniorotina.go.cr
Dirección de oficinas centrales	Costado Sur, Parque José Martí. Orotina, Alajuela, Costa Rica
Teléfono (s) de oficinas centrales	2428 8047
Jornada de trabajo	Lunes a jueves: 7:00am - 4:00pm Viernes: 7:00 am – 3:00 pm
Cantidad de edificios	4

Número de trabajadores	90	
Datos del máximo jerarca		
Nombre	Benjamín Rodríguez Vega	
Correo electrónico	brodriguez@muniorotina.go.cr	
Teléfono (s)	Tel: 2428 8047 Ext 103	
Fax	2428 3822	
Comisión Ambiental Institucional I		
Datos del coordinador del PGAI		
Nombre	Ing. Keilor Emmanuel García Alvarado	
Correo electrónico	kgarcia@muniorotina.go.cr	
Teléfono	2428 8047 ext. 147	
Representantes de la Comisión Institucional		
Ambiental	Lic. Keilor García Alvarado	kgarcia@muniorotina.go.cr
Financiero y Presupuesto	Mario Rodríguez Cordero	mrodriguez@muniorotina.go.cr
Servicios Generales	Ing. Adrián Laurent Solano	alarent@muniorotina.go.cr
Proveeduría	Lic. Jeffry Miranda Mena.	jmiranda@muniorotina.go.cr
Coordinación administrativa.	Lic. Karla Lara Arias	klara@muniorotina.go.cr
Departamento de comunicación.	Jonathan Jimenez Abarca	jjimenez@muniorotina.go.cr
Otros funcionarios designados		
Gestión de Cobros.	Esgardo Abarca Quesada	eabarca@muniorotina.go.cr
Gestión Territorial.	José Pablo Rojas González.	jprojas@muniorotina.go.cr
Archivo Municipal.	Dora Muñoz Valverde	dmunoz@muniorotina.go.cr
Auxiliar Contable Municipal.	Gabriel Gonzalez Herrera	ggonzalez@muniorotina.go.cr

2 DECLARACION JURADA DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL INSTITUCIONAL

Cuadro 2.1 Declaración jurada de Cumplimiento Ambiental Institucional

El suscrito Benjamín Rodríguez Vega cédula: 1-1034-0707 en mi condición de alcalde de la Municipalidad de Orotina con número de cédula jurídica 3-014-042070 según nombramiento realizado mediante Resolución Declaratoria de Elección N.º 1494-E11-2020 a las catorce horas y treinta minutos del veintisiete de febrero de dos mil veinte. Publicada en el Alcance N° 41 A a La Gaceta N° 47 del martes 10 de marzo del 2020, me comprometo a cumplir con los compromisos adquiridos en el presente documento "Programa de Gestión Ambiental Institucional" y con lo consignado en el Decreto Ejecutivo Número 36499-S-MINAET "Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica".

Política ambiental

...“El gobierno local de Orotina se encuentra comprometido con el marco jurídico ambiental de Costa Rica, cuya base se encuentra inmersa en artículo 50 de la constitución política, por ello esta institución vela por el uso eficiente y sostenible de los recursos naturales, promoviendo servicios y actividades conexas en armonía con el ambiente y la salud pública, todo lo anterior bajo la métrica del control de gases de efecto invernadero, residuos sólidos y control de aguas, cuya finalidad es mejorar su gestión, además de informar, divulgar y promover la educación ambiental involucrarse en programas enfocados en la Carbono Neutralidad y compensación, además del concepto de cambio climático (Mitigación y Adaptación) dentro de su institución y en el territorio cantonal”. Dicha política institucional se desarrollará de acuerdo con los siguientes compromisos y estrategias:

1. Disponer recursos básicos para el buen funcionamiento del Plan para la Gestión Ambiental Institucional tal y como lo establece el Reglamento N° 36499-S-MINAET en su art 12. Inciso e).
2. Conformar y ampliar la unidad de gestión ambiental para aumentar su impacto, mediante asignación del presupuesto y personal, para contribuir con una debida gestión tanto institucionalmente como en todo su territorio. Tal y como lo establece el art 8, Ley 8839 inciso c) así como el Reglamento General a la Ley para la Gestión Integral de Residuos N ° 37567-S-MINAET-H Artículo 28:

“Requerimiento de los Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) Para garantizar la implementación y sostenibilidad de los Programas de Gestión Ambiental, las instituciones de la administración pública, empresas públicas y municipalidades deberán contar un gestor ambiental institucional y consolidar en la estructura de la institución las funciones de la Comisión Institucional de los PGAI”.

3. Impulsar los Proyectos dentro de la municipalidad necesarios para digitalizar, registrar y sistematizar los procesos internos municipales.
4. Utilizar la energía racionalmente mediante prácticas de reducción.
5. Realiza sus actividades de modo que se disminuya el desperdicio y contaminación del recurso hídrico para contribuir a su conservación.
6. Realiza un manejo adecuado de sus desechos utilizando principalmente un criterio de prevención y minimización.
7. Cumplir gradualmente con la legislación ambiental nacional pertinente (vertido y reuso de aguas residuales, desechos peligrosos, uso de agroquímicos, entre otros).
8. Procurar las condiciones de higiene y seguridad adecuadas para la salud de todos los funcionarios y municipales que visiten la institución.

Síntesis de Compromisos Ambientales

Gestión del aire (Cambio Climático)	<p>La Municipalidad de Orotina se compromete a elaborar y dar seguimiento del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) mediante la huella de carbono en procura del Objetivo de Desarrollo Sostenible 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.</p> <p>Para avanzar en esta área serán imprescindibles la colaboración de horas estudiante Trabajo Comunitario, proyectos de investigación, y práctica profesional, cuyo propósito es ayudar con los indicadores ambientales de huella de carbono y huella ecológica.</p> <p>Participar en capacitaciones y procesos de inventarios de gases de efecto invernadero.</p>
Gestión del agua	<p>El Departamento de servicios público (acueducto Municipal) se compromete a continuar con el registro y sistematización de metro cúbico e importe por concepto de consumo de agua para el cálculo de indicadores ambientales que contemple al recurso hídrico (m³/año, m³/mes, m³/año per cápita), así como las campañas de ahorro de recursos naturales e institucionales y la implementación de equipos y tecnologías eficientes para el ahorro de este recurso.</p> <p>Gestionar las aguas residuales según lo establece la ley, mediante la utilización de sistemas adecuados para el tratamiento antes de la disposición final y que cumplan con los parámetros establecidos por el Ministerio de Salud presentados en los reportes operacionales.</p>

	Se seguirá con la oferta de capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de gestión y ahorro del recurso hídrico para el aprovechamiento y demanda de las generaciones futuras.
Gestión de suelo y residuos sólidos	<p>La Unidad de Gestión Ambiental se compromete a continuar el proceso de gestión integral de los residuos sólidos institucionales, así como con el cumplimiento del Plan Municipal para Gestión Integral de Residuos Sólidos del Cantón de Orotina 2018-2023 (PMGIRSO-2018-2023).</p> <p>Registrar y sistematizar la generación de residuos por edificio Municipal para el control y reporte de indicadores ambientales.</p> <p>Para los demás residuos no aprovechables, peligrosos, especiales se contratarán gestores autorizados por el Ministerio de Salud para su debida recolección, transporte, tratamiento y disposición final.</p> <p>Capacitar en la gestión integral de los residuos sólido cuya línea base sea el de jerarquización de residuos (rechazar, reducir, reutilizar, valorizar y tratar).</p>
Gestión de la energía	<p>Tesorería o el Departamento que realice los diferentes pagos para la cancelación del servicio de energía eléctrica se compromete a sistematizar y registrar los kWh e importe por concepto de consumo de energía eléctrica, para el cálculo de indicadores ambientales que contemple la demanda institucional de energía (KWh/año, KWh/mes, KWh/año per cápita)</p> <p>El Departamento de Coordinación administrativa o quien supervise las unidades móviles municipales, se compromete a sistematizar y registrar la cantidad de litros de combustible fósil consumido en la Municipalidad para el cálculo de indicadores ambientales (litro combustible/año, litro combustible/mes)</p> <p>El Departamento de Proveeduría se compromete a promover contrataciones de adquisición de equipos y tecnologías eficientes para el ahorro de estos recursos (equipos de eficiencia energética).</p> <p>Promover campañas de ahorro de recursos naturales, y buscar capacitaciones en educación ambiental en donde se contemple el tema de ahorro y uso eficiente de la energía.</p> <p>Todo lo anterior en procura del Objetivo de desarrollo Sostenible 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.</p>
Adquisición de bienes (compras sustentables)	El Departamento de proveeduría se compromete mediante reuniones para abordar el tema de compras sustentables mediante reuniones extraoficiales a la Comisión Ambiental del PGAI, máxime en aquellas contrataciones que deban incorporar criterios ambientales en la adquisición de bienes y servicios, revisión técnica de criterios ambientales en carteles y ofertas de proveedores.
Gestión del uso de papel de oficina (resmas)	Impulsar los Proyectos dentro de la municipalidad necesarios para digitalizar, registrar y sistematizar los procesos internos municipales.

Lic. Benjamín Rodríguez Vega,
Alcalde
Municipalidad de Orotina

3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL

3.1 Diagnóstico de la organización

Cuadro 3.1 Diagnóstico ambiental inicial.

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base																		
Consumo de Energía Eléctrica	Consumo de Energía Eléctrica	<p>Uso excesivo de energía eléctrica Aumento de la huella de carbono.</p> <p>Afectación a flora y fauna</p>	 Alta	<p>Existe una problemática con la construcción del edificio ya que cuenta con un diseño que no aprovecha la iluminación natural debido a que fue construido en 1970.</p> <p>Ha existido un sustitución paulatina de iluminación de alta eficiencia energética por lo cual se está sustituyendo aquellas luminarias fluorescentes por tecnología tipo LED</p> <p>En cuanto a aires acondicionados la Municipalidad ha adquirido equipos de eficiencia SEER y de tecnología INVERTER con eficiencia energética alta los cuales evitan los picos de consumo sin picos de corriente. No obstante, debido a que se cuentan con casi 50 aires acondicionados, los sistemas con</p>	<table border="1" data-bbox="1352 727 1940 1036"> <thead> <tr> <th>Medidor</th> <th>KWH/mes</th> <th>Año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p>✓Consumo total de electricidad (kWh/mes)</p> <p>✓Consumo de energía eléctrica por población que utiliza el edificio (kWh/consumidos por mes (cantidad total de funcionarios + cantidad de usuarios)</p> <p>✓Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/m²)</p>	Medidor	KWH/mes	Año															
Medidor	KWH/mes	Año																					

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base																								
				más años no son eficientes energéticamente	✓Toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO ₂ e)																								
Consumo de combustibles fósiles	Consumo de Combustibles Fósiles	Agotamiento de recursos fósiles Contaminación al aire Generación de emisiones de gases de efecto invernadero	 Alta	<p>La institución cuenta con un generador eléctrico de GLP. No obstante, no se lleva un registro del consumo.</p> <p>En cuanto a la flotilla vehicular no existe una programación que mejore la logística en rutas en el uso de vehículo. No existe un programa para el mantenimiento preventivo. Uno de los principales consumos de combustible fósil es por la flota vehicular.</p> <p>La Municipalidad de Orotina a través de la Sección del Departamento de Coordinación administrativa posee un sistema informático proporcionado por la empresa "Verdate", para el control sobre los consumos y gastos en las tarjetas para el pago de combustible. Algunas tarjetas se encuentran establecidas como "preferenciales", en estas no se puede identificar el tipo de</p>	<p>✓Registro de capacitaciones</p> <p>✓Registro de consumos de combustible por vehículo y kilometraje (litros/vehículo litros/ km recorridos).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Unidad placa</th> <th style="width: 15%;">Km/Año</th> <th style="width: 15%;">Km/mes</th> <th style="width: 15%;">Gasto combustible (Litros-Dinero) año</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Unidad placa	Km/Año	Km/mes	Gasto combustible (Litros-Dinero) año																				
Unidad placa	Km/Año	Km/mes	Gasto combustible (Litros-Dinero) año																										

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base
				<p>combustible que se consume sino solo el monto utilizado para este.</p> <p>Dentro de las medidas ambientales estratégicas para el ahorro de combustible de fuentes móviles se han realizado capacitaciones para el manejo eficiente de vehículos.</p> <p>El GPS es monitoreado y se paga una mensualidad de 7 dólares por vehículo.</p>	
Consumo de agua	Consumo de Agua	<p>Uso inadecuado del recurso hídrico</p> <p>Uso excesivo del agua</p>	 Media	<p>El agua proviene del acueducto municipal, el personal no cuenta con consciencia en el consumo por lo cual utilizan el recurso de forma desmedida. No se cuentan con dispositivos de bajo consumo, no poseen programas de detección de fugas o planes de ahorro del recurso. Los edificios cuentan con medidores con el fin de poder monitorear y controlar el uso de este recurso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo total de agua (m³ de agua consumidos por mes) ✓ Consumo de agua por población que utiliza el edificio (m³ de agua consumidos por mes/ cantidad total de funcionarios al mes + la cantidad total de funcionarios) ✓ Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.
Consumo de papel	Consumo de Papel	<p>Desperdicio de papel</p> <p>Afectación al suelo</p>	 Media	<p>Existe una Comisión Municipal que ha propuesto ideas para plasmar la factibilidad de los procesos en expediente digital ya que el 75 %</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de resmas de papel consumidas por funcionario al mes

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base
		Deforestación		<p>de los funcionario municipales cuentan con firma digital.</p> <p>La Municipalidad incentiva la disminución del uso de papel al contar con directrices internas, además de promover la impresión de documentos a doble cara, así como incorporar criterios ambientales en la compra del del insumo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.
Emisiones de fuentes móviles y fuentes fijas	Generación de emisiones atmosféricas	<p>Contaminación del aire</p> <p>Generación de gases de efecto invernadero</p>	<p>Media  para fuentes móviles</p> <p>Alta  para fuentes fijas</p>	<p>La institución no realiza mantenimiento preventivo de la flotilla vehicular, sino que depende del presupuesto existe. Se lleva un registro del consumo de combustible de las fuentes móviles. Cuenta con el registro de la cantidad de kilómetros recorridos de cada fuente con el fin de determinar el rendimiento, no obstante, esta información no se encuentra a mano de la organización, sino que solo lo posee la empresa que ofrece el servicio de GPS. Tampoco se documenta el mantenimiento realizado a cada equipo. Actualmente se capacita a los</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo total de combustible / mes (litros de combustible consumido por mes). ✓ Consumo de combustible por kilómetro (litros de combustible consumidos por mes/total kilómetros por los vehículos) ✓ Cantidad de toneladas de CO_{2e} emitidas a la atmósfera. ✓ Cantidad de capacitaciones impartidas/año.

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base
				<p>colaboradores sobre la conducción eficiente.</p> <p>Se cuenta con un generador eléctrico que funciona con GLP, no obstante, no existen registros del mantenimiento ni el consumo brindado.</p>	
Aguas residuales	Generación de Aguas Residuales	<p>Afectación de la flora y fauna</p> <p>Afectación de las aguas subterráneas</p> <p>Afectación al suelo</p> <p>Afectación al aire</p>	 Baja	<p>Las aguas residuales son enviadas a tanques sépticos. No existe control de las cantidad de aguas residuales ni de la calidad que esas aguas tienen cuando se disponen.</p> <p>Las aguas pluviales se conducen separadas de las aguas residuales.</p> <p>Se brindan extracciones de lodos de forma periódica con el fin de asegurar el correcto funcionamiento del sistema</p>	<p>✓ Registros de la limpieza del tanque séptico (frecuencia, cantidad en m³ de lodos)</p> <p>✓ Cantidad de m³ de aguas residuales que son vertidos a los cuerpos receptores. (no se cuenta con registros)</p> <p>✓ Número de extracciones de lodos al año</p>
Gestión residuos sólidos ordinarios	Generación de Residuos Sólidos Ordinarios	Afectación del agua, aire y suelo		En cuanto a la generación de residuos, la Municipalidad recientemente cuenta con el Plan de Gestión de Residuos	✓ Kg de residuos sólidos valorizables (según tipo de material)

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base
Gestión residuos electrónicos	Generación de residuos electrónicos		 Alta	<p>ordinarios, peligrosos y especiales. A pesar de que se realiza la separación de los residuos en las instalaciones, la mayoría de los residuos que se pueden reciclar se continúan enviando al relleno sanitario. No existe sensibilización a los usuarios sobre este tema, además no existen áreas rotuladas, sino que solo cuentan con espacios de almacenamiento. Además, no se realiza pesaje de los residuos por tipo de residuo por lo cual no existe un registro de la cantidad que se genera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Porcentaje de áreas que cuentan con puntos para la separación de residuos ✓ Kg de residuos electrónicos al mes ✓ Cantidad residuos peligrosos generados mensualmente ✓ Cantidad de residuos líquidos peligrosos generados mensualmente. ✓ Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.
Gestión residuos electrónicos	Generación de residuos peligrosos				
Gestión residuos peligrosos	Generación de residuos especiales				
Ruido y vibraciones	Generación de ruido y vibraciones antrópicas	Ruido y vibraciones causados por maquinaria y equipo	 Media	<p>Se genera ruido de las maquinarias de tipo especial con los que cuenta la Municipalidad para la ejecución de sus labores en el mejoramiento de la comunidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No se cuenta con indicadores que permitan monitorear los niveles generados en las actividades de construcción y mantenimiento de vías públicas. ✓ Registro de uso y control del equipo de protección personal. ✓ Cantidad de denuncias recibidas por ruido/vibraciones provenientes a los vecinos del cantón

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base
Emisiones de olores	Generación de olores	Afectación a la salud pública	 Baja	Los olores generados en la Municipalidad se pueden generar por los servicios sanitarios o residuos sólidos, ya que la Municipalidad no realiza otro tipo de actividades que puedan producir olores. Estos son controlados a través de limpieza y desinfección en las instalaciones, además de sacar frecuentemente los residuos que puedan generar olores	No se cuenta con indicadores para verificar el uso del equipo de protección personal o la implementación de medidas para reducir los olores generados por las actividades de construcción, mantenimiento y reparación.
Uso sustancias peligrosas	Uso de sustancias peligrosas	Afectación a la salud humana por inhalación de vapores	 Alta	<p>El personal no se encuentra capacitado en cuanto a las características y manejo de sustancias peligrosas. Tampoco se utiliza equipo de protección personal ni se cuenta con la hoja de seguridad de las sustancias.</p> <p>El almacenamiento no se encuentra rotulado ni dividido por tipo de sustancia, no se cuenta con una zona de contingencia de derrames ni se tiene el kit antiderrames.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros de control y monitoreo del uso del equipo de protección personal. ✓ Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.
Manejo de sustancias	Uso de sustancias	Riesgos a la salud debido a su mal uso e		El principal encargado de estas sustancias corresponde al plantel municipal donde se puede almacenar gasolina, diésel,	No se cuenta con registros. Se puede considerar:

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base												
derivadas de hidrocarburos	derivadas de hidrocarburos	inadecuado almacenamiento Riesgo de accidentes y de derrame afectando el suelo, agua y el aire	 Alta	lubricantes, entre otros. Los registros se llevan por medio de una boleta o "tarjeta" la cual tiene una distinción de preferencial. Con esta tarjeta se maneja un control de los costos asociados a los hidrocarburos, no obstante, no se tiene un registro de la cantidad (litros/hidrocarburo) que se almacena o se compra. Se cuenta con una zona específica de almacenamiento con documentos que se encuentran cerrados herméticamente, no obstante, no se encuentran en un espacio señalizado ni se indica el tipo de sustancia que se almacena. El personal no cuenta con suficientes capacitaciones para el manejo de estas sustancias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de incidentes y accidentes. ✓ Registro de medidas implementadas para el adecuado almacenamiento de las sustancias. ✓ Cantidad de capacitaciones brindadas sobre este tema. ✓ Inventario de hidrocarburos almacenados y consumidos (donde la cantidad de litros se identifique por fuente de hidrocarburos. Ejemplo: litros de lubricante al mes o litros de gasolina al mes). ✓ Equipos utilizados para el consumo de hidrocarburos. (Ejemplo: litros de combustible consumidos al mes por la chapeadora con un determinado activo) <table border="1" data-bbox="1352 987 1940 1175"> <thead> <tr> <th>Equipo</th> <th>Tipo combustible</th> <th>Consumo combustible (litros/mes)</th> <th>Gasto combustible (colones/litro/mes)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Equipo	Tipo combustible	Consumo combustible (litros/mes)	Gasto combustible (colones/litro/mes)								
Equipo	Tipo combustible	Consumo combustible (litros/mes)	Gasto combustible (colones/litro/mes)														
Uso de plaguicidas	Uso de plaguicidas	Contaminación del suelo aire, agua, flora, fauna y efectos sobre la salud humana	 Media	El personal cuenta con conocimientos sobre el riesgo de los plaguicidas a la salud, además se utilizan cuando las condiciones climatológicas son favorables. No se evalúa la peligrosidad de los plaguicidas	<p>No se cuenta con registros.</p> <p>Se puede considerar:</p>												

Protocolo ambiental % de cumplimiento	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Identificado)	Significancia de impacto ambiental	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores Línea Base
				utilizados ni se almacenan adecuadamente. La Municipalidad utiliza diferentes sustancias de agroquímico para añadir a las zonas verde.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registro de medidas implementadas para el adecuado almacenamiento de dichas sustancias. ✓ Hojas de seguridad de cada producto. ✓ Registro de incidentes y accidentes.
Seguridad y manejo de desastres	Seguridad y manejo de desastres	Afectación de la salud humana Afectación al aire, suelo y agua	 Media	Se tienen identificados los tipos de amenazas que existen en la zona y se han desarrollado planes de atención de emergencia. La Municipalidad capacita al personal sobre simulacros en la prevención antes desastres. No obstante, no se cumplen con todas las regulaciones establecidas en la legislación nacional ni se tienen condiciones generales de seguridad e higiene entre los colaboradores.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Registros de asistencia a las capacitaciones. ✓ Porcentaje de avance en la ejecución del plan de acción del plan de emergencias. ✓ Cantidad de simulacros y capacitaciones realizadas en el tema. ✓ Registro de las reuniones de coordinación en el tema.

De lo anterior, se observa que los aspectos significativos corresponden a:

- Generación de residuos sólidos ordinarios
- Generación de residuos de manejo especial
- Generación de residuos peligrosos

- Manejo de productos derivados de hidrocarburos
- Consumo de combustibles fósiles
- Consumo de energía eléctrica
- Emisiones al aire (fuentes fijas)
- Uso de sustancias peligrosas

Además de los aspectos ambientales significativos, la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) indica que adicionalmente se deben considerar como significativos:

- Consumo de agua
- Consumo de papel
- Emisiones al aire (fuentes móviles)
- Generación de aguas residuales

3.2 Marco legal aplicable a la actividad

Cuadro 3.8. Legislación vinculada a las actividades realizadas por la Municipalidad de Orotina.

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal	Observaciones.
Consumo de combustible fósiles para fuentes móviles	La Municipalidad cuenta con flotilla vehicular (maquinaria pesada, vehículos, entre otros) como parte de la ejecución de actividades operativas.	Decreto Ejecutivo No. 25584- MINAE-H-P, Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía Ley N°7447 – Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía. Ley N°7399 – Ley de Hidrocarburos.		La ley N°7447 establece, en su artículo 27 que, en materia energética y ambiental, el MINAE controlará y fijará los límites permisibles de emisión de gases y partículas, cuando no estén especificados en los artículos 34, 35 y 121 de la Ley de tránsito por vías públicas terrestres No. 7331. Se establece también que el Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT) deberá realizar pruebas de los productos de la combustión, es decir, de los gases y las partículas emitidas. La prueba se realizará durante la revisión anual que todo vehículo debe realizar según el artículo 19 de esta Ley. Los vehículos que superen los límites permisibles de emisión de

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal	Observaciones.
				<p>gases y partículas, ya fijados por el MIRENEM (MINAET), no tendrán autorización para circular en el territorio nacional.</p> <p>Con el fin de llevar los controles adecuados en la flotilla vehicular se puede observar el artículo 54 que estipula la lista de vehículos cubiertos por el presente decreto. Aquí se podrá observar el artículo 55 que establece la clasificación del vehículo por tipo. El artículo 56, que establece la clasificación de los automóviles. El artículo 58, establece la clasificación por potencia neta. El artículo 59, establece la clasificación energética y el artículo 60, que establece las regulaciones para los demás vehículos automotores.</p>
Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	Emisión de ruido durante las actividades operativas	Reglamento para el Control de Contaminación por Ruido N° 28718-S		<p>En el artículo 20 se establecen los diferentes niveles de sonido permitidos por la fuente emisora en cada una de las zonas definidas en la regulación (residencial, comercial, industrial), para el periodo diurno y nocturno.</p> <p>En el artículo 18 se establecen las prohibiciones específicas y condiciones referentes al uso de bocinas, sirenas y similares, radios, instrumentos musicales, amplificadores y artefactos similares, altoparlantes exteriores, megáfonos y artefactos similares, alarmas, maquinaria, equipo, abanicos, acondicionador de aire, vibración por sonido.</p>
Consumo de agua	La Municipalidad se abastece del servicio de agua mediante el acueducto municipal	Reglamento para la Calidad del Agua Potable No 38924-S Decreto N°32327 – Reglamento para la Calidad del Agua Potable. Ley N°276 – Ley de Aguas		<p>En el Anexo 1 del reglamento 38924-S se establece los límites máximos permisibles de calidad (físico – químicos y bacteriológicos) que debe reunir el agua de consumo humano de acuerdo con el nivel en análisis.</p> <p>La responsabilidad del cumplimiento de los límites anteriores le corresponde al ente que administra el acueducto</p>
Generación de aguas residuales	Se generan aguas residuales ordinarias las cuales son dispuestas en tanques sépticos	Ley 7317, Ley de Conservación de Vida Silvestre		El artículo 128 de esta Ley prohíbe el vertido de aguas residuales sin tratamiento en cuerpos superficiales de agua, por lo que previo a la descarga deben contar con Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales.

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado. Legal	Observaciones.
		<p data-bbox="800 334 1113 451">Decreto Ejecutivo No. 33601 Reglamento de vertido y Reúso de aguas Residuales</p> <p data-bbox="800 854 1113 1003">Reglamento para la disposición al subsuelo de aguas residuales ordinarias tratadas N° 42075- S-MINAE</p>	<p data-bbox="1134 305 1898 483">Las aguas descargadas deben cumplir los límites máximos de vertido establecidos en los artículos 20, 21, 22 y 23. El Ministerio de Salud procederá a emitir de oficio una vez al año un certificado de calidad del agua (ver artículo 57 del Decreto). Se debe contar con una bitácora del Sistema de tratamiento de aguas residuales (ver artículo 41).</p> <p data-bbox="1134 490 1898 730">Artículo 1.- Objeto. El presente Reglamento tiene por objeto regular la disposición final de aguas residuales ordinarias tratadas al subsuelo, mediante un sistema de drenajes. Específicamente establece las regulaciones para la infiltración en el subsuelo de los efluentes provenientes de sistemas individuales de tratamiento, así como de plantas de tratamiento de aguas residuales ordinarias y establecer lineamientos para el diseño y construcción de los tanques sépticos.</p> <p data-bbox="1134 763 1898 880">Artículo 6.- Del uso de sistema de drenajes. El uso de sistema de drenajes para la disposición de aguas residuales ordinarias tratadas, será aceptable únicamente en aquellos casos que cumplan con cada una de las siguientes condiciones:</p> <ol data-bbox="1134 886 1898 1364" style="list-style-type: none"> 1. Que no exista disponibilidad de alcantarillado sanitario en funcionamiento. 2. Que no sea factible técnicamente otra forma de disposición según el Decreto Ejecutivo No.39887-S-MINAE del 18 de abril de 2016, "Reglamento de Aprobación de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales" publicado en el Alcance 186 a La Gaceta No. 179 del 19 de setiembre 2016. 3. Que el sitio del proyecto no esté ubicado en una zona con prohibición expresa del uso de este tipo de disposición de aguas residuales, establecida por reglamentación, o regulaciones institucionales o municipales claramente definidas por las entidades competentes. 4. Que el sistema de drenajes se ubique en áreas verdes y no en: zonas de tránsito vehicular, estacionamientos, parques infantiles, juegos infantiles, protección de ríos y nacientes, protección de parches de bosques, parque lineal, canchas

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal Observaciones.
			<p>deportivas sin impermeabilizar, senderos, franjas verdes, islas y rotondas sin impermeabilizar, aceras o debajo de estructuras con losas de concreto o asfalto, bloques, adoquines, cubiertas plásticas o cualquier otro tipo de cubierta impermeable.</p> <p>5. Que el nivel freático no se ubique a una profundidad menor a 1.5 metros tomando como referencia el fondo de la zanja de infiltración (figura A, Anexo 2)</p> <p>6. Deben cumplirse con los requerimientos de los capítulos III y IV del presente reglamento.</p> <p>Artículo 20.- Obligación de presentar reportes operacionales. Todo ente generador, que disponga sus aguas residuales ordinarias tratadas por medio de sistema de drenajes y cuyo consumo mensual de agua potable exceda los 190 metros cúbicos, está obligado a elaborar reportes operacionales (RO), a excepción de las viviendas unifamiliares con un sistema de tratamiento individual.</p>
<p>Generación de residuos ordinarios de sólidos</p>	<p>Se generan residuos sólidos de tipo ordinario en todos los edificios de la institución.</p>	<p>Ley No. 8839 Ley para la Gestión Integral de Residuos</p>	<p>Realizar la gestión aplicando los principios de jerarquización establecidos en el artículo 4.</p> <p>El artículo 33 de la ley indica que todas las instituciones de la administración pública, empresas públicas y municipalidades implementarán sistemas de gestión ambiental en todas sus dependencias. Es importante aclarar que las instituciones de la administración pública, empresas públicas y municipalidades que cumplan con la entrega e implementación del PGAI (en donde se incorpore la gestión integral de residuos) cumplirían con lo solicitado en el artículo 33 de la Ley 8839.</p> <p>El artículo 14 de la ley establece que todo generador debe contar y mantener actualizado un programa de manejo integral de residuos. Las instituciones de la administración pública, empresas públicas y municipalidades que cumplan con la entrega e implementación del PGAI (en donde se incorpore la gestión integral de residuos) cumplirían con lo solicitado en el artículo 14 de la Ley 8839.</p>

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal Observaciones.
			<p>Considerando lo establecido en el artículo 12 de la Ley 8839 (elaboración de planes municipales de gestión integral de residuos sólidos); se deberá cumplir con dicho artículo para efectos de la gestión de los residuos sólidos del cantón. Sin embargo, la obligación de realizar una gestión integral de los residuos que son generados a lo interno de la institución deberá realizarse a través del PGAI.</p> <p>En materia presupuestal, el artículo 32 de la Ley 8839 señala que las municipalidades podrán incluir en sus planes anuales operativos y en sus presupuestos las partidas anuales para establecer e implementar sus respectivos planes de gestión integral de residuos. Cabe señalar que un eje transversal del PGAI son las Compras Públicas Sustentables, este eje se refuerza en el artículo 34 de la Ley 8839, el que autoriza a las municipalidades para que promuevan la compra y la utilización de materiales reutilizables, reciclables, biodegradables y valorizables, así como de productos fabricados con material reciclado.</p> <p>El artículo 35 de la Ley 8839, autoriza a las instituciones públicas a que donen, permuten o vendan sus residuos que puedan ser objeto de valorización o reutilización.</p> <p>El artículo 43 y 44 establecen las obligaciones de los generadores de residuos.</p>
		<p>Decreto Ejecutivo No. 36093-S, Reglamento sobre el manejo de residuos sólidos ordinarios</p> <p>Decreto N°35906-S – Reglamento de Centros de Recuperación de Residuos Valorizables.</p>	<p>En el artículo 4 se establece que el manejo de los residuos sólidos ordinarios debe hacerse respetando el orden de los principios de jerarquización (evitar, reducir, valorizar, tratar y disponer).</p> <p>En caso de que los residuos sólidos ordinarios valorizables (papel, vidrio, metal, plástico, cartón) sean separados y remitidos directamente a un centro de recuperación y aprovechamiento (centro de acopio y reciclaje) se debe considerar lo siguiente</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el artículo 5 del Decreto No. 36093, se establece que todo gestor encargado de la gestión total o parcial de los residuos

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal Observaciones.
			<p>sólidos ordinarios debe estar registrado de acuerdo con el apartado sobre Registro Sanitario de Establecimientos Regulados por el Ministerio de Salud.</p> <p>En el artículo 16, se establece que para las edificaciones de uso institucional se debe contar con un sistema de almacenamiento colectivo de residuos que deberá considerar la separación de los residuos desde la fuente. El área destinada para el almacenamiento colectivo de residuos sólidos ordinarios, deben reunir los requisitos mínimos señalados en el artículo 17.</p>
Generación de residuos electrónicos	Se generan residuos sólidos electrónicos	Decreto Ejecutivo No. 35933-S, Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos	<p>En conformidad con los artículos 15 y 18 del Decreto 35933, las instituciones públicas deben realizar las acciones necesarias para que los residuos electrónicos no ingresen dentro de la corriente de los residuos ordinarios, sino que sean separados y entregados en puntos de recolección autorizados o a gestores de residuos electrónicos autorizados (estos gestores deben y estar registrados en el Ministerio de Salud).</p> <p>Se entenderá por gestor de residuos electrónicos toda aquella persona física o jurídica, pública o privada, encargada de la gestión total o parcial de los residuos electrónicos, autorizados para ese fin. La lista oficial de gestores autorizados se puede consultar en la página electrónica del Ministerio de Salud.</p> <p>En apego al artículo 17 del Decreto, la acumulación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de residuos electrónicos deberá realizarse en estricto apego a lo establecido en el Reglamento General para el otorgamiento de permisos de funcionamiento del Ministerio de Salud. De la misma manera, conforme al artículo 19 del Decreto, cualquier institución que done equipos electrónicos nuevos o usados, será responsable de garantizar que al final de su vida útil, éstos sean entregados por el donatario a un gestor de residuos electrónicos autorizado, caso contrario el donante deberá recibirlos de vuelta para asegurar su valorización o disposición final.</p>

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal	Observaciones.
				En el Anexo I del Decreto 35933 se enlistan los equipos electrónicos y dispositivos regulados por el reglamento.
Generación de residuos peligrosos	Se generan residuos sólidos peligrosos (residuos de hidrocarburos, residuos de pinturas, entre otros)	Ley 8839 Ley para la Gestión Integral de Residuos Reglamento general para la clasificación y manejo de residuos peligrosos N.º 41527-S-MINAE		Las instituciones públicas que generen residuos peligrosos tienen la responsabilidad por los daños que esos residuos ocasionen a la vida, la salud, el ambiente o los derechos de terceros, durante todo el ciclo de vida de dichos residuos (artículo 48 de la Ley 8839). A pesar de que una institución transfiera sus residuos a un gestor autorizado, debe asegurarse por medio de contratos y manifiestos de entrega-transporte-recepción el manejo ambientalmente adecuado de estos y evitar que ocasionen daños a la salud y el ambiente. Adicionalmente, el artículo 49 de la Ley 8839 establece las obligaciones de las instituciones en cuanto al manejo de residuos peligrosos.
Generación de residuos de manejo especial	Se generan residuos de manejo especial (aires acondicionados, refrigeradoras, artefactos eléctricos y electrónicos, llantas usadas, fluorescentes y bombillos compactos)	Ley 8839 Ley para la Gestión Integral de Residuos		En el artículo 41 se indica que el Ministerio de Salud deberá declarar, vía decreto ejecutivo, los residuos de manejo especial que serán separados de la corriente normal de los residuos para ser sujetos de una gestión diferenciada y evitar que ocasionen daños a la salud y el ambiente. Además, el Ministerio de Salud y las municipalidades deberán promover y facilitar la existencia de la infraestructura necesaria para la valorización, el tratamiento y la disposición final de los residuos de manejo especial.
		Reglamento para la Declaratoria de Residuos de Manejo Especial N.º 38272-S		Los residuos de manejo especial son declarados por el Ministerio de Salud considerando los criterios establecidos en el artículo 6. En el Anexo I se enlistan los residuos categorizados como de manejo especial declarados por el Ministerio de Salud.
		Decreto N.º38933 – Criterios ambientales establecidos en la Ley para la Gestión Integral de Residuos para la compra		El artículo 3 indica que las llantas de uso por todas las entidades que componen la Administración Pública solo podrán ser reencauchadas dos veces.

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado.	Legal	Observaciones.
		de llantas por parte de las entidades que componen la Administración Pública		
Consumo de papel	Se consume papel como parte de las actividades operativas.	Decreto N° 23942-MIRENEM-MP – Obligación Instituciones Sector Público Recolectar y Reciclar Papel.		Establece que todas las instituciones del Sector Público central y descentralizado deberán establecer los mecanismos correspondientes para recolectar y reciclar todo el papel que utilicen (artículo 1). Además, en el artículo 2 se establece que las instituciones indicadas sólo podrán utilizar papel reciclado en sus actividades ordinarias.
Uso de sustancias peligrosas	Se utilizan sustancias peligrosas	Decreto N° 35505-MOPT-S-MEIC-MINAE "Guía de Respuesta en Caso de Emergencia para el Transporte de Materiales Peligrosos 2008" y reforma Reglamento para el Transporte Terrestre de Productos Peligrosos y Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.		Este decreto oficializa para efectos de aplicación obligatoria para la confección de la Ficha de Emergencias para el Transporte de Productos Peligrosos, la "Guía de Respuesta en Caso de Emergencia", última versión vigente a nivel internacional
Uso de plaguicidas	Se utilizan plaguicidas para el control de maleza en zonas abiertas	Reglamento sobre disposiciones para personas ocupacionalmente expuestas a Plaguicidas N° 40957-S-MTSS		Se establecen los exámenes médicos a los que se deben someter los funcionarios expuestos ocupacionalmente a los plaguicidas (artículo 10).
Consumo de energía eléctrica	Se consume energía eléctrica como parte de las actividades operativas y administrativas	Directriz N.º 20-MINAET, Publicado en La Gaceta No. 139 de 19 de Julio de 2011 Directriz N°017 Dirigida a los Jerarcas de los Órganos, Entes, Instituciones y Empresas		Se debe instruir a los Jerarcas de órganos, entes, instituciones y empresas del sector público central y descentralizado, que se proceda a mantener apagada la iluminación de sus edificios e instalaciones, con el fin de reducir el uso innecesario de la electricidad, en horas fuera de la jornada laboral. Además, se deben establecer campañas internas de sensibilización a los funcionarios sobre el uso racional de la energía eléctrica y la conveniencia del apagado, no solo de la iluminación al cierre de

Aspecto Ambiental.	Situación / condición de la organización.	Requisito Asociado. Legal	Observaciones.
		<p>del Sector Público Central y Descentralizado para que elaboren Planes de Eficiencia Energética.</p> <p>Directriz N°020 Uso racional de iluminación de los edificios e instalaciones públicas.</p> <p>Ley N°7447 – Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía.</p>	<p>la jornada laboral, sino de otros equipos electrónicos que no sean utilizados para protección y seguridad. Las acciones, normas, medidas, lineamientos y sensibilización se enmarcarán en lo que se estipula en el área de gestión de la energía dentro de los Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGA) regulados.</p>

4 ALCANCE DEL PGAI

Cuadro 4.1 Inventario de Organizaciones

Nombre de Edificio	Número de funcionarios totales	Área física total (m ²)	Ubicación/Dirección	Actividades	Año de implementación				
					1	2	3	4	5
Palacio Municipal	64	630	Costado Sur, Parque José Martí. Orotina, Alajuela, Costa Rica	Actividades administrativas, área de cajas, servicios	X	X	X	X	X
Archivo Municipal	1	200	De la estación de trenes de Orotina 150m oeste y 50m sur	Respaldo y manejo de información municipal			X	X	X
Centro de capacitación municipal	3	90	Contiguo a la estación de Bomberos de Orotina	Ofrece sus instalaciones para brindar capacitaciones/c harlas/ talleres de ayuda comunitaria			X	X	X
Plantel Municipal	22	1 500	Contigua a Providence Valley School	Lugar destinado para el almacenamiento de equipos que consumen hidrocarburos, así como el uso de bodega para insumos.		X	X	X	X

5 DIAGNÓSTICOS ESPECÍFICOS

Se realizó una revisión inicial del sector de la energía para el año 2021 con el fin de establecer el diagnóstico energético en la organización. Para esto, se consideró el consumo energético tanto de combustibles fósiles como de electricidad. Así mismo, se realizó un inventario eléctrico para determinar aquellos equipos o áreas con mayor consumo y un inventario de equipos que consumían combustibles fósiles. Finalmente se realizó un inventario de gases de efecto invernadero que genera la continuación. A continuación, se muestra el diagnóstico eléctrico, el plan de mitigación de hidrocarburos y el inventario de gases de efecto invernadero de la Municipalidad.

5.1 Diagnóstico eléctrico

5.1.1 Definición de la situación ambiental inicial

Se realizó un recorrido por la organización con el fin de determinar las principales fuentes de consumo eléctrico presentes. Además, se recopiló información sobre los registros de consumo eléctrico para el periodo de enero 2021 a diciembre 2021.

En el recorrido realizado se determinó que la Municipalidad abastece su servicio por medio de la red eléctrica suministrada por Instituto Costarricense de Electricidad.

A continuación, se muestran los registros obtenidos de las diferentes fuentes energéticas que utiliza la institución:

Cuadro 5.1 Consumo mensual de energía eléctrica para el periodo de enero a diciembre del 2021.

#	Edificio/ Dependencia	Consumo de Energía (kWh/mes)	Importe (¢/mes)	Cantidad de empleados	Área física (m ²)
1	Palacio Municipal	9 450	¢ 1 223 319	64	676
2	Centro de Formación y Capacitación Municipal	1 197	¢ 147 342	3	400
3	Plantel Municipal	635	¢ 70 508	22	90
4	Archivo Municipal	718	¢ 77 878	1	ND
TOTAL		12 000	¢ 1 441 169	89	1 166
PROMEDIO		3 000	¢ 480 390	30	388,66

5.1.2 Inventario de equipos

Al realizar la revisión energética en la organización se encontraron diferentes equipos que consumen electricidad clasificados en equipo de oficina, equipo de cocina, aire acondicionado, impresión y fotocopiado, luminarias y otros. A continuación, el resumen de los equipos encontrados.

Para el levantamiento del inventario de equipos eléctricos se solicitó información de los registros de la municipalidad sobre los activos actualizados, además se realizó un recorrido por toda la institución levantando las especificaciones energéticas de cada Departamento y realizando entrevistas al personal sobre el uso de los dispositivos. Además, la información sobre el tiempo de uso se realizó utilizando aproximaciones en algunos casos, debido a que el personal no contaba con los datos. Cabe destacar que este tipo de aproximaciones se encuentran sujetas a variaciones, debido a que el uso de un equipo puede variar diariamente. A continuación, se muestra en el Cuadro 5.2 la cantidad de equipos encontrados en las instalaciones de la Municipalidad.

Cuadro 5.2 Inventario de equipos eléctricos en el Palacio Municipal, Archivo Municipal, CEFOCA y Plantel Municipal.

Palacio Municipal		Archivo		CEFOCA		Plantel Municipal	
Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad
Aire acondicionado	28	Aire acondicionado	1	Aire acondicionado	5	Aire acondicionado	3
CPU	49	CPU	3	CPU	1	CPU	2
Monitor	75	Monitor	3	Monitor	1	Laptop	1
Pantalla	6	Teléfono	1	Pantalla	3	Monitor	2
Portátil	13	Coffee maker	1	Router	1	Servidor	2
Calculadora	7	Microondas	1	Servidor	1	Teléfono	4
Teléfono	48	Luminaria	35	Teléfono	2	Coffee maker	1
Coffee Maker	7	Ventilador	1	Coffee Maker	2	Microondas	1
Dispensador de Agua	2			Freidora de Aire	1	Calentador eléctrico	1
Microondas	2			Microondas	2	Refrigerador	1
Mini refrigerador	2			Olla arrocera	1	Luminaria	20
Refrigerador	3			Olla cocimiento lento	1	Fotocopiadora	1
Luminaria	224			Refrigerador	2	Alarma Robo	1
Facturera	5			Luminaria	90	Sistema alarma	1

Palacio Municipal		Archivo		CEFOCA		Plantel Municipal	
Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad	Equipo	Cantidad
Fax	2			Impresora	2	Equipo de taller*	10
Impresora	22						
Impresora de planos	1						
Scanner	3						
Trituradora	2						
Ventilador	8						
Contadora de billetes	2						
Datáfono	4						
Detector de billetes falsos	1						
Habladores	8						
Luz sensor de movimiento	1						
Parlantes	2						
Total	527		46		139		55

De la información anterior, se decide realizar una comparación entre el consumo teórico y el consumo real que tiene la organización, el cual se muestra en el Cuadro 5.3 y la Figura 5.1. Como se observa, los consumos de energía teóricos presentan valores muy similares a los reales, lo cual indica que el análisis realizado sobre los equipos o sectores con mayor consumo también es representativo, ya que el edificio con mayor variación en el consumo corresponde al CEFOCA con un porcentaje menor al 5%

Cuadro 5.3 Comparación entre los consumos eléctricos reales y teóricos en la Municipalidad para el año 2021.

#	Edificio/ Dependencia	Consumo de Energía real (kWh/mes)	Consumo de Energía teórico (kWh/mes)	Diferencia entre consumos
1	Palacio Municipal	9 450	9 358	0,97%
2	Centro de Formación y Capacitación Municipal	1 197	1 254	4,76%
3	Plantel Municipal	635	661	4,09%
4	Archivo Municipal	718	726	1,07%
TOTAL		12 000	11 999	
PROMEDIO		3 000	3 000	

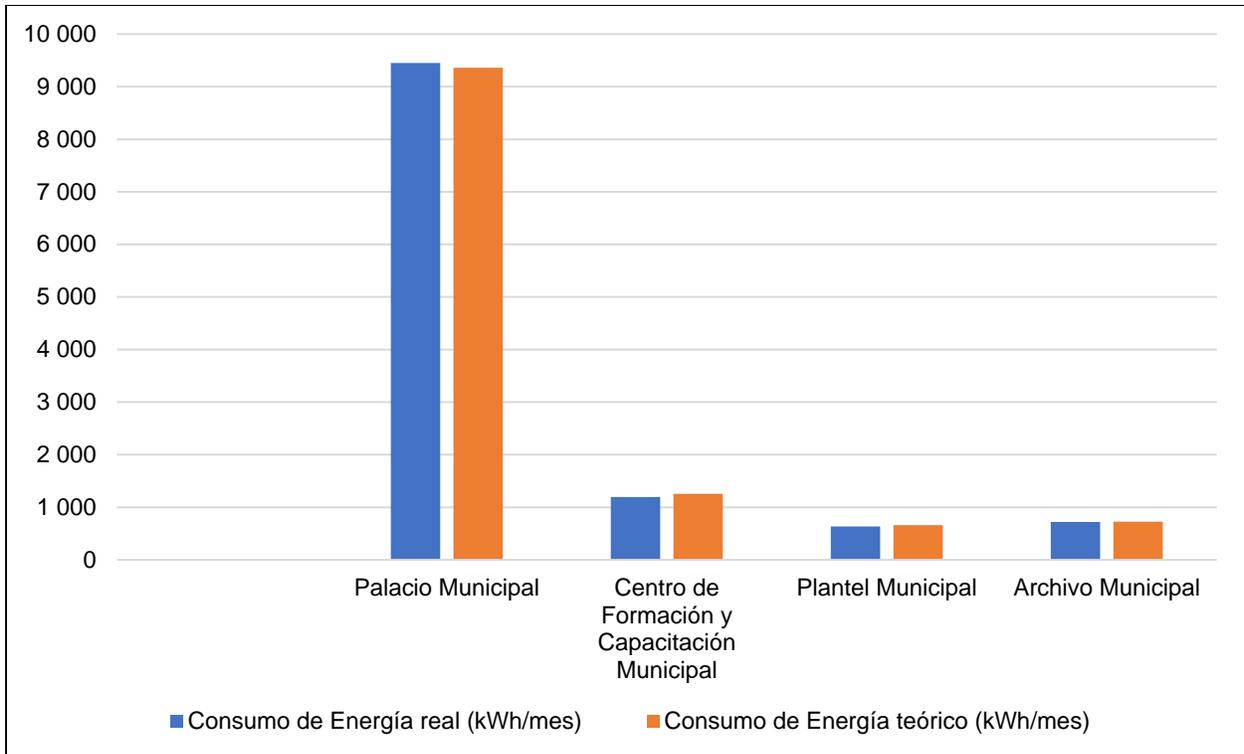


Figura 5.1 Consumo eléctrico por edificio de la Municipalidad de Orotina

Seguidamente se procede a realizar un análisis de equipos por edificio municipal.

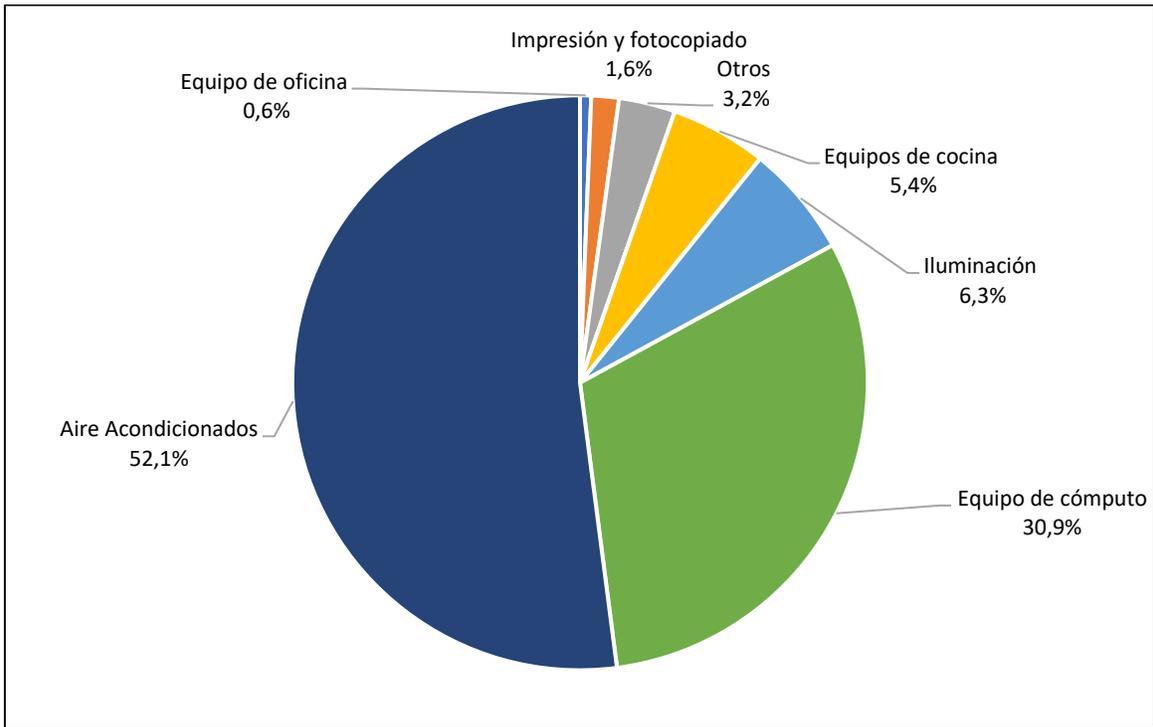


Figura 5.2 Consumo eléctrico por tipo de equipos en el Palacio Municipal.

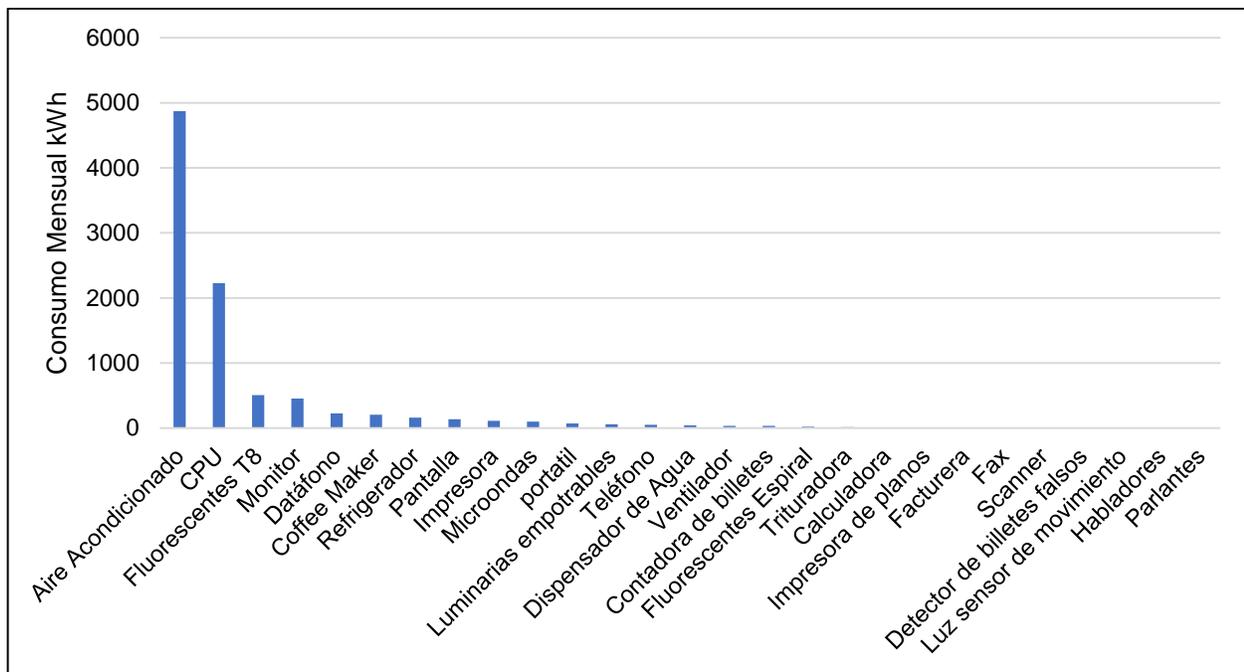


Figura 5.3 Consumo eléctrico por equipo en el Palacio Municipal.

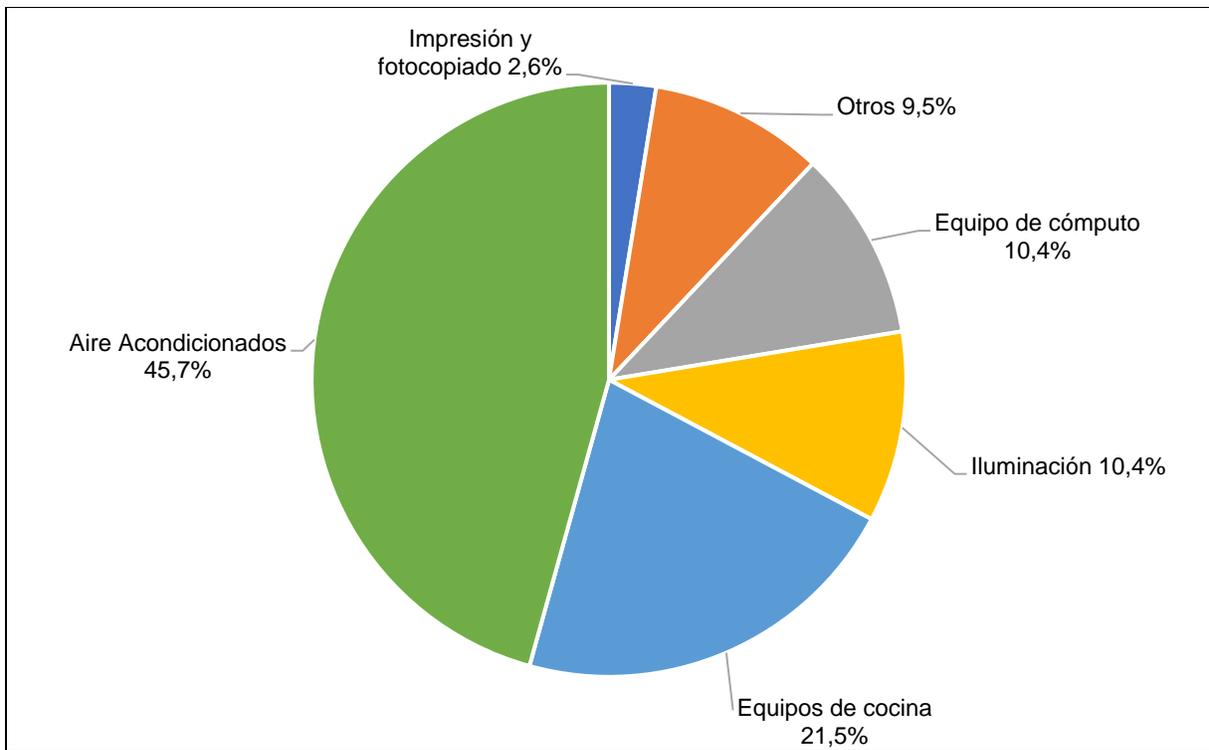


Figura 5.4 Consumo eléctrico de equipos en el CEFOCA.

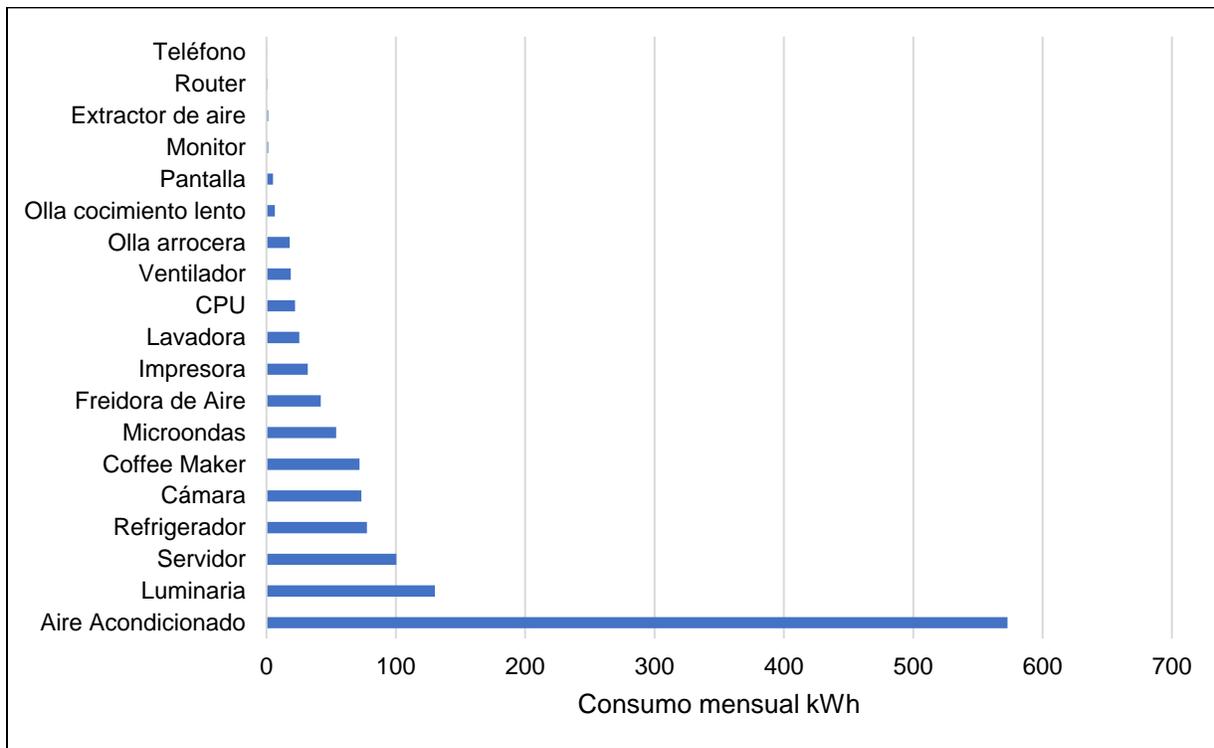


Figura 5.5 Consumo eléctrico de equipos en el CEFOCA.

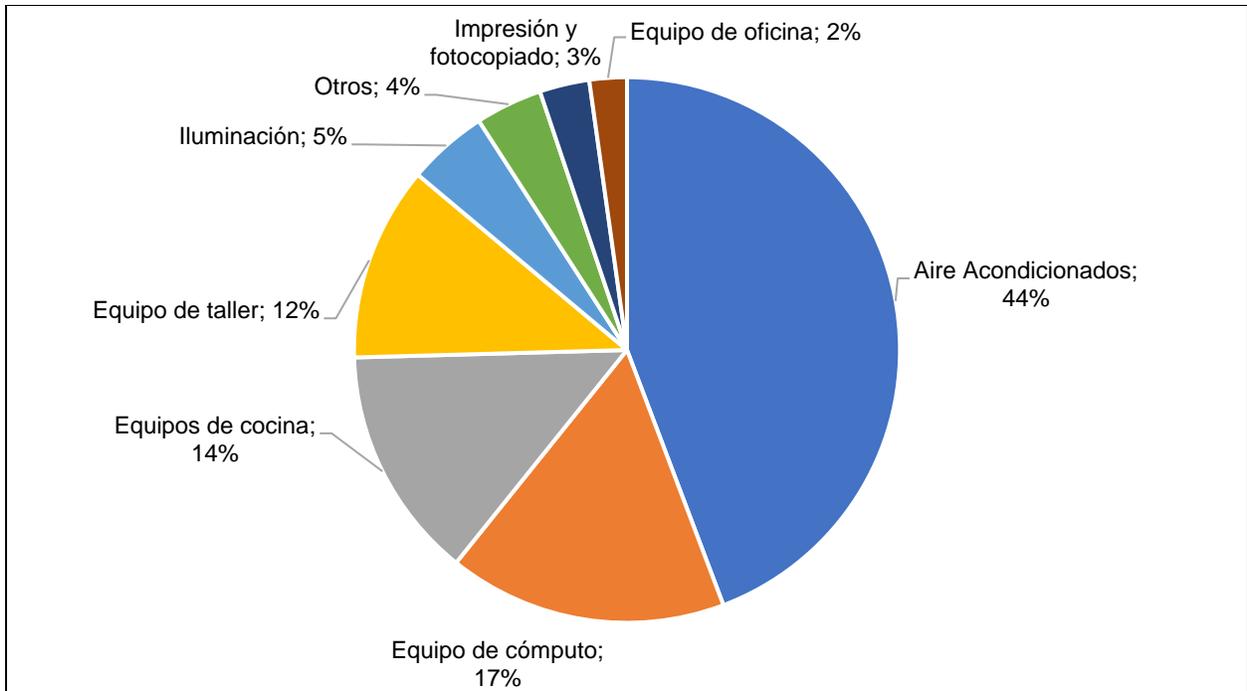


Figura 5.6 Consumo eléctrico de equipos en el Plantel Municipal.

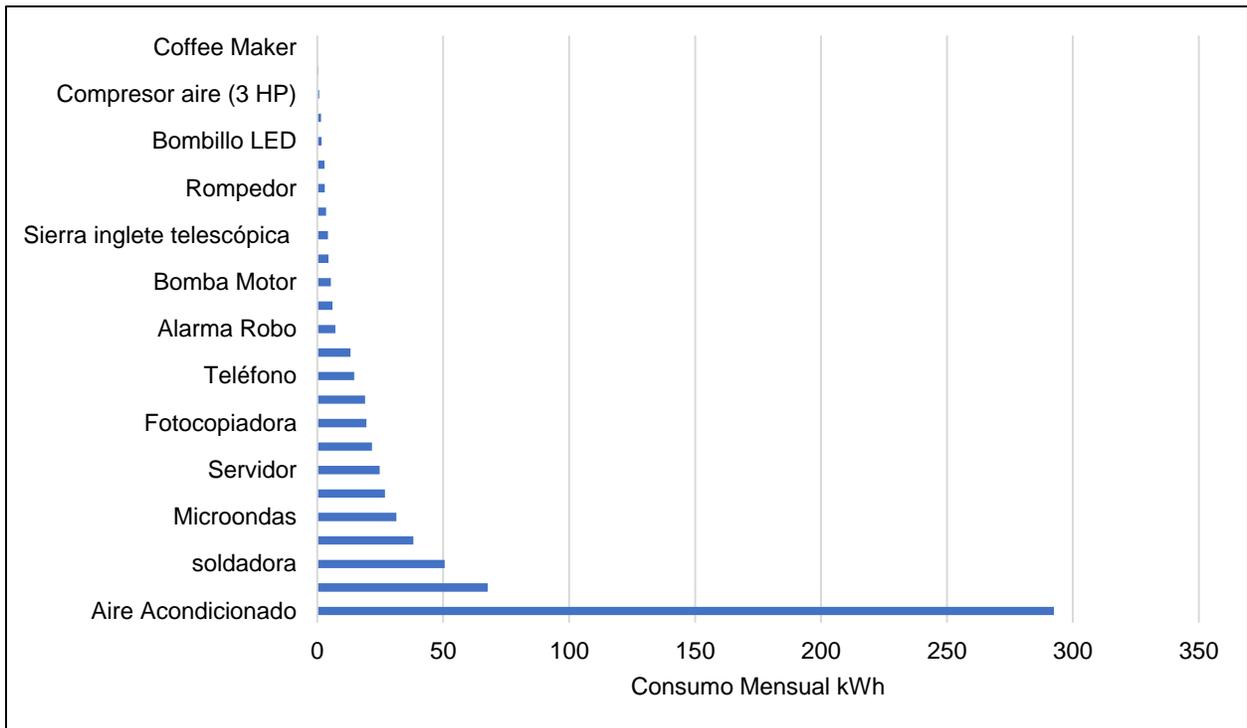


Figura 5.7 Consumo eléctrico de equipos en el Plantel Municipal.

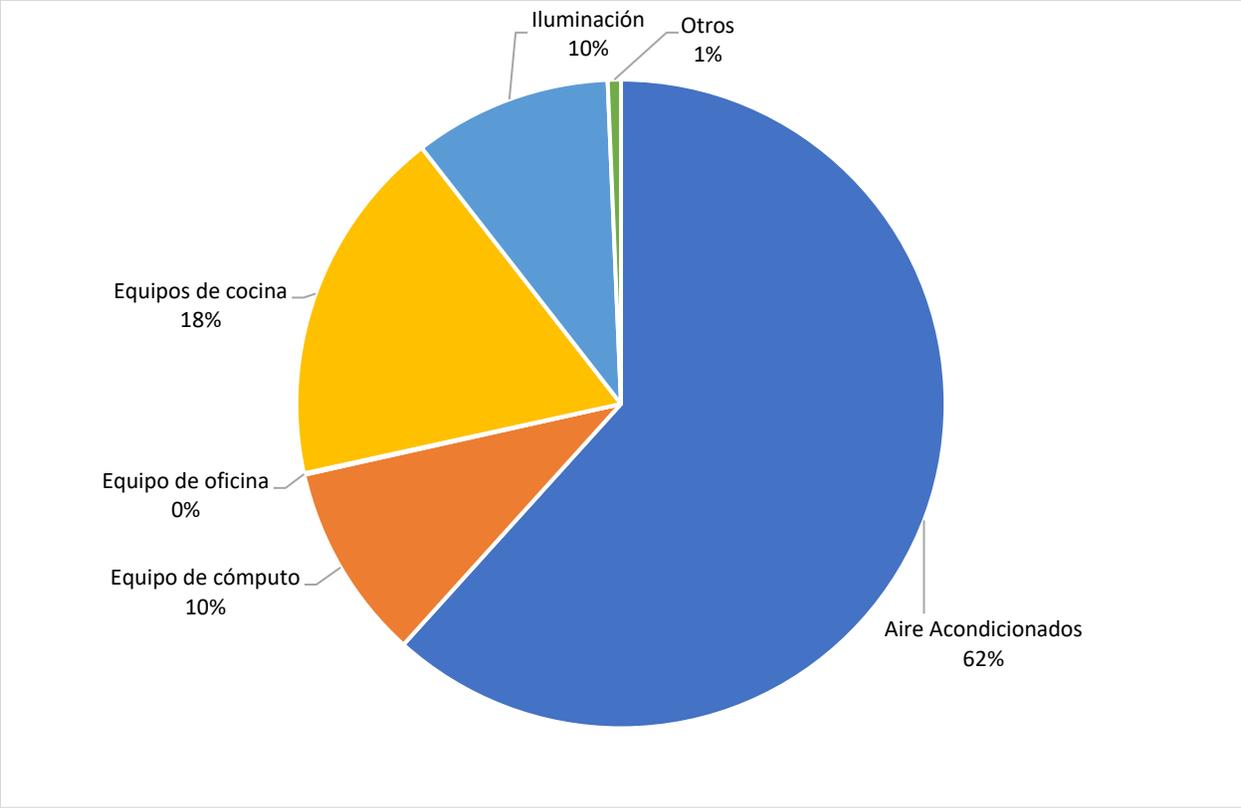


Figura 5.8 Consumo eléctrico de equipos en el Archivo Municipal.

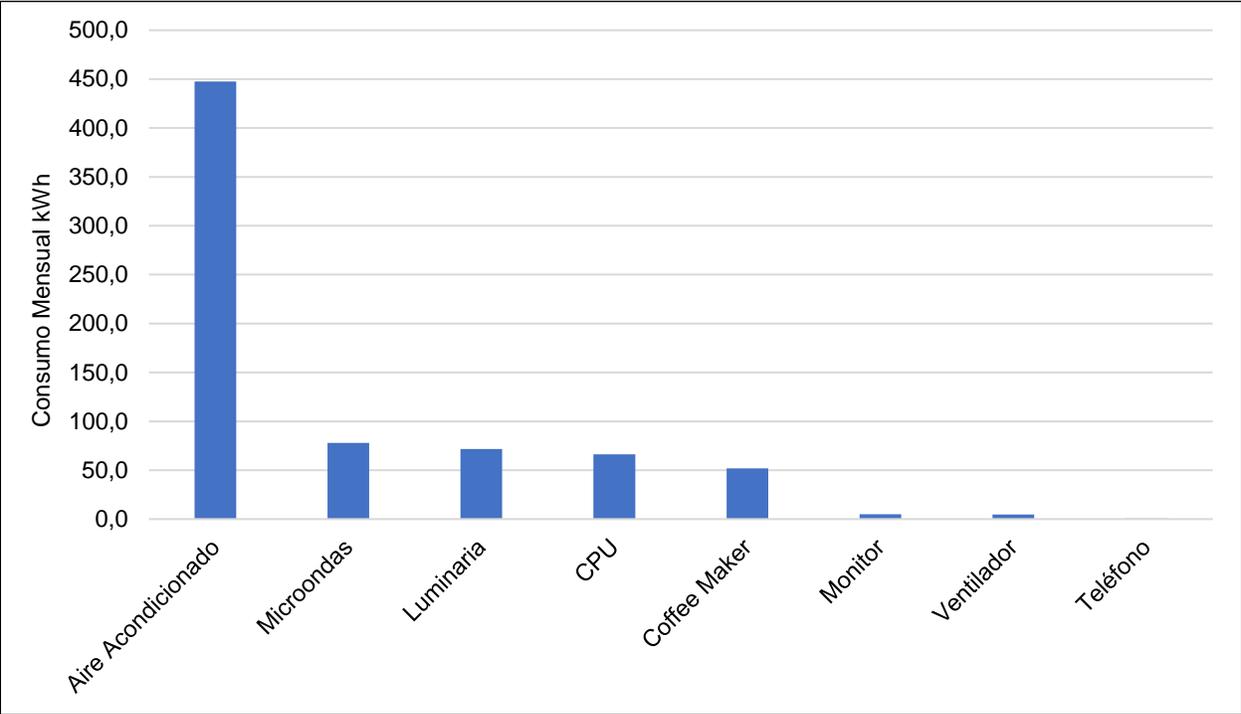


Figura 5.9 Consumo eléctrico de equipos en el Archivo Municipal.

De las figuras anteriores (Figura 5.2, Figura 5.4, Figura 5.6 y Figura 5.8) se muestra que los mayores equipos consumidores de electricidad corresponden a los aires acondicionados siendo estos los principales equipos para realizar oportunidades de mejora, seguidos de los equipos de cómputo (monitores, CPU, computadoras portátiles, entre otros).

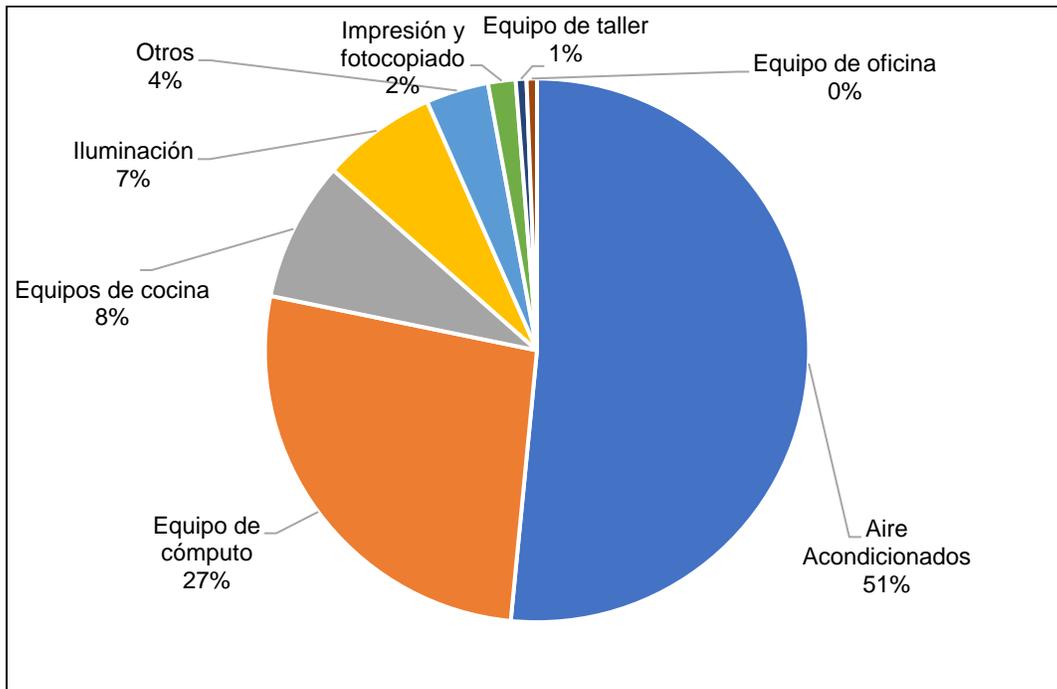


Figura 5.10 Consumo eléctrico de equipos a nivel institucional.

5.1.3 Oportunidades de mejora

Se mencionarán las principales medidas a tomar en consideración con el fin de mejorar el desempeño energético de la organización. Cabe destacar que estas se complementan en el plan de acción del PGAI.

A continuación, se muestran los principales hallazgos encontrados con potencial de mejora:

Cuadro 6.1 Hallazgos encontrados en la institución con oportunidades de mejora.

No.	Hallazgo encontrado	Oportunidad de mejora
1.	Debido a que los aires acondicionados son el principal consumidor de energía eléctrica (con un 51%), es importante mantener el mantenimiento preventivo en todas las unidades.	Realizar mantenimientos preventivos y correctivos constantemente a los aires acondicionados donde se registre el tipo de mantenimiento realizado. Ejemplo: Solicitar a empresa que realice el servicio un comprobante con los datos generales, así como un protocolo de operaciones de mantenimiento en la unidad evaporadora, unidad condensadora, sistema eléctrico, sistema de refrigeración, cambio de componentes (incluir cambio de refrigerante, así como la cantidad), entre otros.
2.	Los colaboradores desconocen la situación actual energética en la organización y no cuentan con los conocimientos necesarios para realizar un uso racional de la energía	Se puede realizar educación ambiental a los colaboradores sobre el uso racional de la energía, criterios de compra de los equipos eléctricos, uso correcto de los equipos (por ejemplo, cerrar ventanas y puertas cuando se esté utilizando aire acondicionado). Además, es importante mostrar la situación energética actual de la institución, así como los logros obtenidos.
3.	Algunas luminarias se encuentran en mal estado, o bien, algunos balastos se encuentran incompletos.	Realizar constantes revisiones y mantenimientos a la iluminación de la institución donde se promueva el uso de luminaria eficiente.
4.	Existen equipos de iluminación que incumplen con lo establecido en la directriz No.11 del MINAE.	Sustituir la luminaria no eficiente (fluorescentes e incandescentes) por luminaria con una eficiencia mayor a 80 lm/W, que no contenga sustancias peligrosas como el mercurio, entre otras características.
5.	Ausencia de un procedimiento para recolectar la información necesaria de cada equipo energético que ingresa a la institución	Establecer un procedimiento que indique las características energéticas básicas de los equipos a adquirir, así como el responsable de recolectar la información (estas especificaciones se pueden solicitar desde que se realiza la solicitud de compra por medio del programa de SICOP).
6	Se encontraron equipos eléctricos (ventiladores, luminaria, equipos de cómputo, entre otros) los cuales estaban encendidos, no obstante, no se estaban utilizando	Colocar avisos que recuerden a los colaboradores a apagar los equipos cuando no se estén utilizando. La municipalidad podría considerar el adquirir interruptores eléctricos inteligentes para automatizar el apagado de los equipos según los horarios de uso

5.2 Plan de Mitigación de Hidrocarburos

5.2.1 Inventario de equipos

Al realizar la revisión energética en la organización se encontraron equipos de fuentes móviles y tarjetas relacionadas a múltiples fuentes fijas. A continuación, el resumen de los equipos encontrados.

Cuadro 5.1 Lista de equipos de fuentes móviles y fijas presentes en la organización.

Número de activo	Placa	Tipo de equipo	Marca	Año	Cilindrada C.C	Tipo de combustible fósil	Responsable de su uso
5021079958035880	SM3029	Vehículo	Toyota Hilux	1996	2367	Gasolina	Gilberth Eduardo Herrera Gómez / José Eduardo Gutiérrez Espinoza / Karin Berrocal Ramírez / Luis Gerardo Cordero Sandi
5021079957035710	SM4549	Vehículo	Terios Daihatsu	2008	1495	Gasolina	Allan Ramírez Brenes / Carlos Gómez Chinchilla / Kennya Mora Campos / Steven Salas Ávila
5021079956035700	SM4559	Vehículo	Terios Daihatsu	2008	1495	Gasolina	Allan Ramírez Brenes / Kennya Mora Campos
5021079957035730	SM6207	Vehículo	Motocicleta Honda XR	2015	149	Gasolina	José Carlos Jiménez Álvarez / Karin Berrocal Ramírez
5021070443044330	SM6733	Vehículo	Cuadraciclo Polaris	2016	450	Diésel	José Carlos Jiménez Álvarez
5021070042004260	SM6686	Vehículo	Toyota Hilux	2016	2500	Diésel	Alexander Alvarado Chavarría / Gilberth Eduardo Herrera Gómez / Luis Gerardo Cordero Sandi / Steven Joseph Salas Ávila
5021070030003090	SM6090	Vehículo	Kia K2700	2014	2665	Diésel	Juan Diego Zumbado Castro / Steven Salas Ávila

Número de activo	Placa	Tipo de equipo	Marca	Año	Cilindrada C.C	Tipo de combustible fósil	Responsable de su uso
5021079958035890	SM5254	Vehículo	Kia Bongo Frontier	2009	2902		Gilberth Eduardo Herrera Gómez / Luis Gerardo Cordero Sandi
5021079958035860	SM5762	Maquinaria	Minicargador John Deere	2013	2400	Diésel	Gilberth Eduardo Herrera Gómez / Juan Diego Zumbado Castro
5021079957035760	SM4469	Maquinaria	Vagoneta CT713	2008	12000	Diésel	Carlos Desanti / Luis Ángel Flores Cruz
5021070365036520	SM4655	Vehículo	Toyota Hilux SRV	2008	2982	Diésel	Carlos Desanti
5021079957035750	SM4772	Maquinaria	Niveladora CAT 140M	2008	10300	Diésel	Carlos Desanti / Gilberth J Bogarin Hernández / Luis Alonso Guevara Guerrero
5021079957035800	SM5761	Maquinaria	Back Hoe John Deere 310 SJ	2012	6800	Diésel	Carlos Desanti / Gilberth J Bogarin Hernández / Luis Alonso Guevara Guerrero / Luis Ángel Flores Cruz
5021079957035770	SM6072	Vehículo	Hyundai Tucson	2014	2000	Diésel	Allan Ramírez Brenes / Carlomagno Berrocal Brenes / Katherine Vargas García
5021079958035810	SM6479	Vehículo	Mitsubishi L 200	2015	3200	Diésel	Allan Ramírez Brenes / Carlomagno Berrocal Brenes / Carlos Desanti / Katherine Vargas García
5021079957035790	SM6568	Maquinaria	Compactadora BOMAG BW211D-40	2016	4000	Diésel	Carlos Desanti / Luis Alonso Guevara Guevara / Luis Ángel Flores Cruz
5021070034003480	-	Equipo	Chapeadora	-	-	Diésel / Gasolina	Alexander Alvarado Chavarría / José Carlos Jiménez Álvarez / Luis Gerardo Cordero Sandi

Número de activo	Placa	Tipo de equipo	Marca	Año	Cilindrada C.C	Tipo de combustible fósil	Responsable de su uso
5021070034003450	-	Equipo	Preferencial	-	-	Gasolina	José Eduardo Gutiérrez Espinoza
5021070034003460	-	Equipo	Preferencial	-	-	Gasolina	Rafael Ángel Lara Murillo
5021070034003470	-	Equipo	Preferencial	-	-	Diésel / Gasolina	Juan Diego Zumbado Castro
5021070044004440	-	Equipo	Preferencial	-	-	Gasolina	Allan Ramírez Brenes
5021070044004440	-	Equipo	Preferencial	-	-	Diésel	Allan Ramírez Brenes
5021070044004440	-	Equipo	Preferencial	-	-	Diésel / Gasolina	Carlos Desanti

5.2.2 Definición de la situación ambiental inicial

Se realizó un recorrido por la organización con el fin de determinar las principales fuentes de consumo energético presentes. Además, se recopiló información sobre los registros de consumo energético para el periodo de enero 2021 a diciembre 2021. Las fuentes encontradas corresponden a: gasolina y diésel

En el recorrido realizado se determinó que la Municipalidad sí almacena hidrocarburos en las instalaciones del Plantel Municipal (ver Anexo 7.1) estos productos son utilizados para el mantenimiento de las fuentes fijas y móviles de la institución (ver Cuadro 5.1 y 5.2). Sin embargo, no se lleva un inventario con las cantidades que se compran y utilizan de este producto.

Así mismo, la Municipalidad cuenta con una planta generadora de electricidad marca GENERAC RG030. Esta brinda electricidad a la plataforma de servicios y al cuarto de servidores. Para su funcionamiento, se abastece con gas licuado de petróleo (GLP), no

obstante, no se lleva un registro separado de su consumo, sino que se maneja con los fondos generales de la institución.

Por otro lado, para las fuentes móviles se recopila el consumo de cada vehículo por tipo de combustible, así como el costo asociado y el kilometraje. En el caso de las fuentes fijas se lleva un inventario con base a números de tarjetas clasificadas según el tipo de combustible, sin embargo, no es posible identificar específicamente el equipo relacionado a ese consumo.

Para ambas fuentes móviles esta información se registra y clasifica según el consumo por los servicios de la Unidad Técnica de Gestión Vial, Residuos Sólidos, Acueducto, Parques y Ornatos, Cementerio y Administración.

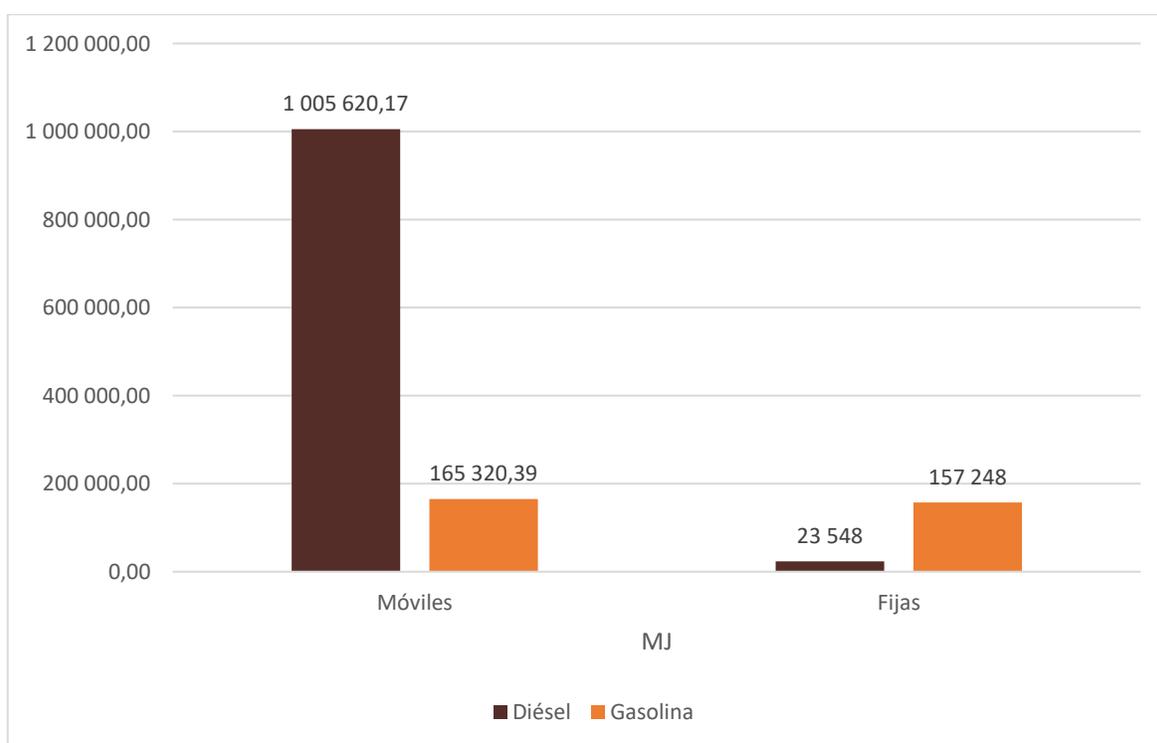


Figura 5.1 Consumo energético de combustibles fósiles de las fuentes móviles y fijas de la Municipalidad de Orotina.

En la Figura 5.1 se muestra el consumo de energía de la Municipalidad de Orotina en la unidad de medida de Megajulios, por lo cual se consideraron algunos criterios de conversión (ver Anexo 7.3: "Valores utilizados para obtener consumo energético en Megajulios"). Con base en estos resultados se visualiza que las fuentes móviles representan un mayor uso de diésel, en comparación a las fuentes fijas que utilizan mayormente gasolina.

a. Diagnóstico de fuentes móviles

En respuesta al alto consumo energético que tienen las fuentes móviles (ver Figura 5.1) se realizó un estudio de rendimiento, representación y características de los equipos que posee la Municipalidad de Orotina. En el Cuadro 5.3 se visualizan los datos de consumo anuales distribuidos en las áreas operativas que las consumen.

Cuadro 5.3 Consumo anual de combustibles fósiles de las fuentes móviles totales de la Municipalidad de Orotina para el periodo de enero a diciembre del 2021.

Tipo de Combustible		Diesel			Gasolina		
#	Áreas	Consumo (litros)	Importe (¢)	MJ	Consumo (litros)	Importe (¢)	MJ
1	Unidad Técnica Gestión Vial	21.989,40	12.286.810,00	789.580,05	0,00	0,00	0,00
2	Residuos Sólidos	1.304,48	739.465,00	46.840,39	0,00	0,00	0,00
3	Acueducto	4.712,13	2.695.495,88	169.199,72	1.877,51	1.235.474,00	63.354,70
4	Parques y Ornatos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Cementerio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Administración	0,00	0,00	0,00	3.021,74	2.102.360,00	101.965,70
TOTAL		28.301,19	15.896.223,88	1.016.219,39	4.899,25	3.337.834,00	165.320,39

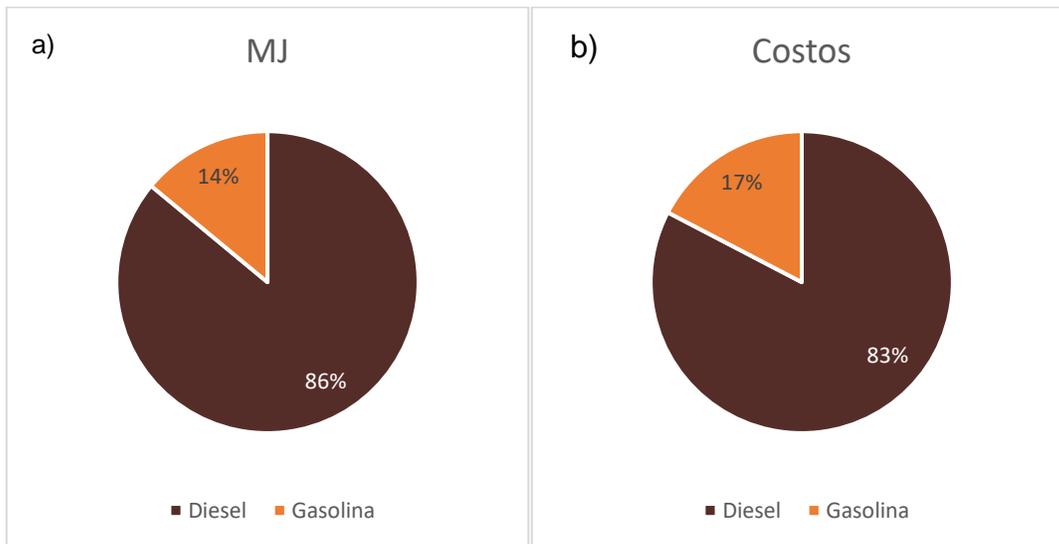


Figura 5.2 Representación porcentual del consumo de combustibles fósiles de las fuentes móviles de la Municipalidad de Orotina (a) Costos (b) Energía MJ.

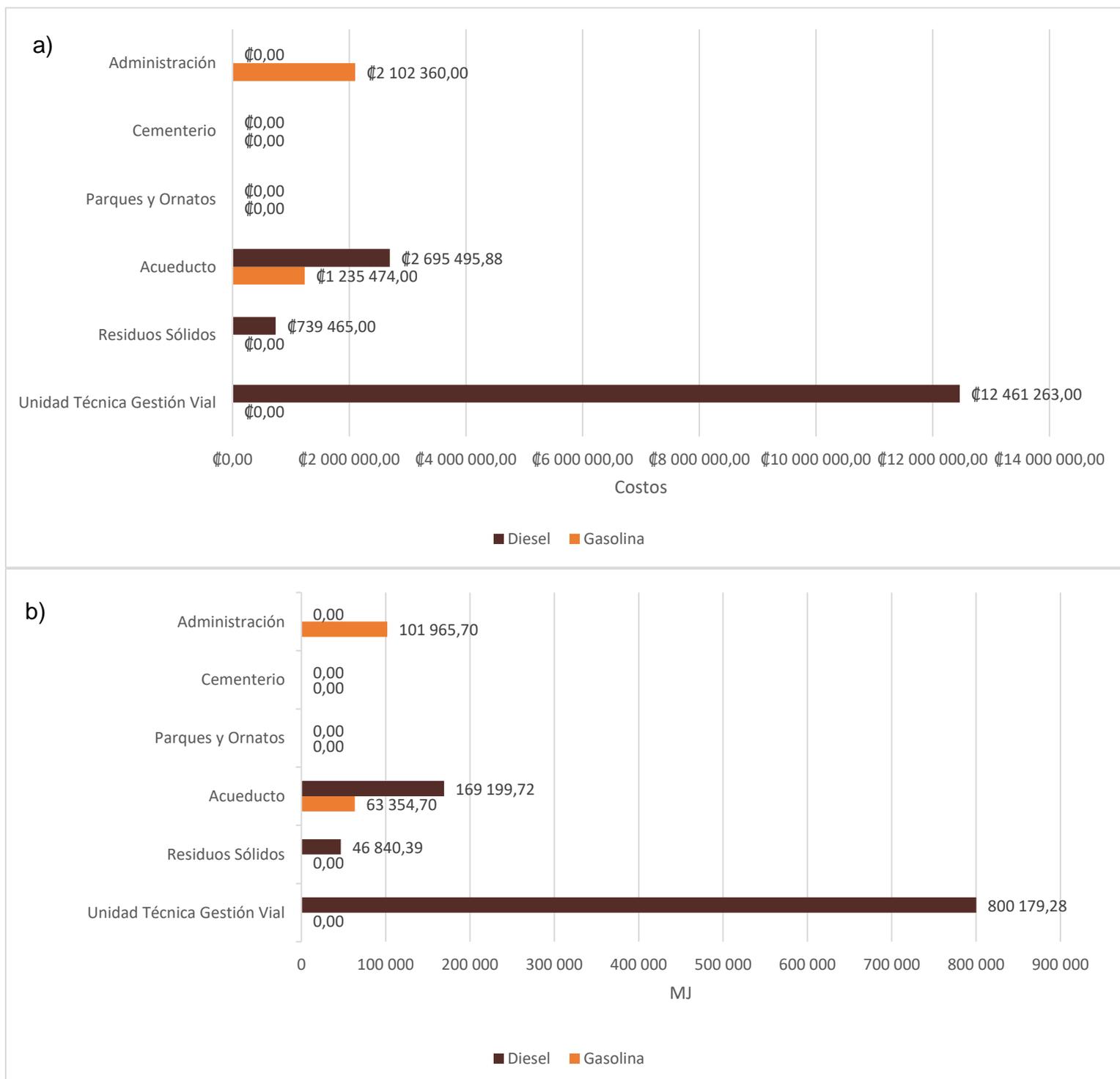


Figura 5.3 Consumo asociados de combustibles fósiles de las fuentes móviles de la Municipalidad de Orotina (a) Costos (b) Energía MJ

Según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.2** es posible determinar que el diésel tiene la mayor representación porcentual de consumo en la entidad con un 86% de energía. Adicionalmente, la Figura 5.3 permite visualizar que este producto es utilizado únicamente en las áreas de Residuos Sólidos, el Acueductos y la Unidad Técnica de Gestión Vial, siendo este último el sector de mayor consumo energético.

Por otro lado, en el caso de la gasolina, solo tiene un consumo asociado en el área Administrativa y en equipos del Acueducto. Las actividades de Cementerio y Parques y Ornatos no cuentan con gastos por fuentes móviles.

Cuadro 5.4 Porcentaje de representación energética de los equipos de fuentes móviles de carga liviana de la Municipalidad de Orotina.

Tipo Combustible	Área*	Placa	Modelo	Consumo anual (litros)	Consumo anual (MJ)	%representación energía
Diesel	AC	0000SM6686	TOYOTA HILUX BLANCO 2016	1.791,73	64.336,26	13,27%
Gasolina	AC	0000SM3029	Toyota Hilux 1996	1.877,51	67.416,31	13,90%
Diesel	AC	0000SM5254	Kia Bongo Frontier 2009	1.638,23	58.824,31	12,13%
Gasolina	ADM	0000SM4549	TERIOS DAIHATSU 2008	1.469,38	52.761,61	10,88%
Diesel	RS	0000SM6090	Kia K2700 Pick-Up2014	1.304,48	46.840,39	9,66%
Diesel	UTGV	0000SM6072	Hyundai Tucson 2014	1.234,60	44.331,26	9,14%
Diesel	UTGV	0000SM4655	Toyota Hilux 2008	1.212,49	43.537,06	8,98%
Gasolina	ADM	0000SM4559	TERIOS DAIHATSU 2008	1.243,30	44.643,65	9,21%
Diesel	UGTV	0000SM6479	Mitsubishi L 200 Pick up 2015	1.104,31	39.652,83	8,18%
Diesel	AC	0000SM6733	Cuadraciclo Polaris A16SEA45A1 2016	337,90	12.133,04	2,50%
Gasolina	ADM	0000SM6207	Motocicleta - Honda XR 2015	309,06	10.428,79	2,15%
			TOTAL		484.905,51	

*AC: Acueductos, ADM: Administración, RS: Residuos Sólidos, UTV: Unidad Técnica de Gestión Vial.

Según los resultados tabulados en el Cuadro 5.4 se visualiza que los vehículos que poseen una mayor representación energética corresponden a los utilizados en las actividades de Acueductos en la Municipalidad de Orotina.

Para una mejor interpretación de la información, se realizó un estudio de indicadores que permite determinar la eficiencia de los vehículos con la cantidad de kilómetros que pueden recorrer por litro de combustible. Los equipos de fuentes móviles de clasificaron según el tipo de combustible y sus características de carga (liviana o pesada).

Cuadro 5.5 Rendimiento km/L gasolina de las fuentes móviles de carga liviana de la Municipalidad de Orotina

Área*	Placa	Modelo	Rendimiento km/l
ADM	0000SM6207	Motocicleta - Honda XR 2015	22,6884
ADM	0000SM4549	TERIOS DAIHATSU 2008	10,3635
ADM	0000SM4559	TERIOS DAIHATSU 2008	10,1729
AC	0000SM3029	Toyota Hilux 1996	4,8996

*AC: Acueductos, ADM: Administración

Cuadro 5.6 Rendimiento km/l diésel de las fuentes móviles de carga liviana de la Municipalidad de Orotina

Área*	Placa	Modelo	Rendimiento km/l
UTGV	0000SM4655	Toyota Hilux 2008	8,69
UTGV	0000SM6072	Hyundai Tucson 2014	8,46
UGTV	0000SM6479	Mitsubishi L 200 Pick up 2015	8,42
AC	0000SM6733	Cuadriciclo Polaris A16SEA45A1 2016	7,89
AC	0000SM6686	TOYOTA HILUX BLANCO 2016	7,87
RS	0000SM6090	Kia K2700 Pick-Up2014	6,86
AC	0000SM5254	Kia Bongo Frontier 2009	6,21

*AC: Acueductos, RS: Residuos Sólidos, UTV: Unidad Técnica de Gestión Vial

Cuadro 5.7 Rendimiento km/l diésel de las fuentes móviles de carga pesada de la Municipalidad de Orotina

Área*	Placa	Modelo	Rendimiento (km/l)
AC	0000SM5762	Minicargador John Deere 2013	2,46
UTGV	0000SM5761	Back Hoe John Deere 2012	1,77
UTGV	0000SM4469	Vagoneta CT713	1,67
UTGV	0000SM6568	Compactadora BOMAG BW211D40	1,11
UTGV	0000SM4772	Niveladora CAT 2008 140 M	0,68

*AC: Acueductos, UTV: Unidad Técnica de Gestión Vial

Con base en los cuadros 5.5, 5.6 y 5.7 es posible determinar que los equipos tienen rendimientos muy variables entre sí y que son muy afectados por los tipos de actividades que realizan en cada área.

Para el caso de la gasolina, no se cuentan con equipos de carga pesada, por lo que se realiza el análisis únicamente para los equipos de carga liviana. Los dos vehículos para el transporte de persona TERIOS DAIHATSU 2008 tienen eficiencias muy parecidas, ya que ambos son utilizados para el transporte de personal del área de administración. Por otro lado, se visualiza que el Toyota Hilux del 1996 tiene un rendimiento muy bajo, además de que es uno de los principales consumidores energéticos de la institución (ver Cuadro 5.4)

Para el diésel, el rendimiento de los equipos de carga liviana se encuentra en el rango entre 6 km/L y 8.7 km/L. Es posible identificar que el vehículo con mejor rendimiento es el Toyota Hilux 2008, el equipo de diésel con mayor tiempo de adquisición y uso. Por otro lado el valor más bajo de eficiencia es del Kia Bongo Frontier 2009. Es importante destacar que este último se encuentra entre los 3 principales consumidores energéticos (ver Cuadro 5.4)

Por último, el rendimiento del diésel de los vehículos de carga pesada maneja valores muy bajos, entre 0.6 km/L hasta 2.5 km/L, para estos equipos se eliminó un valor atípico que corresponde al diésel consumido por la Niveladora CAT 2008 el 16 de junio del 2021, ya que este dato se aparta del comportamiento normal del consumo. Al ser equipos de carga pesada es importante analizar las circunstancias de trabajo de cada equipo así como sus requerimientos técnicos.

Adicionalmente, se utilizaron diagramas de Pareto para conocer el porcentaje de representatividad que tiene cada vehículo en su grupo de equipos.

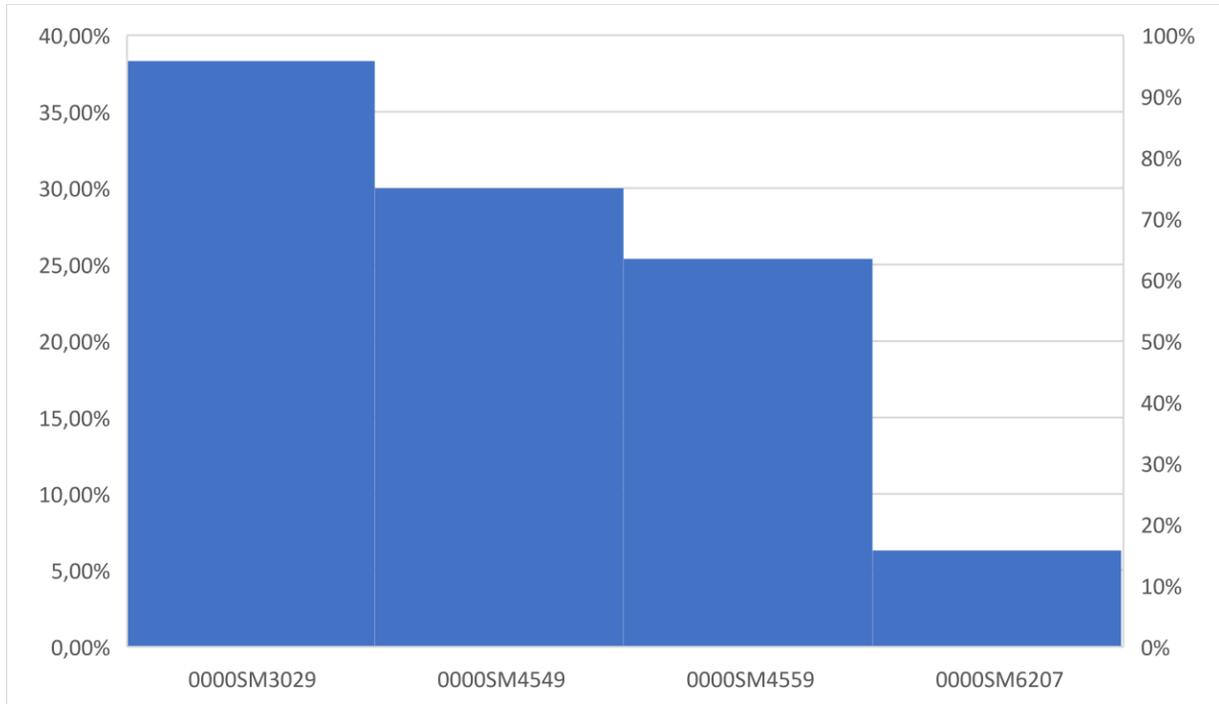


Figura 5.4 Representatividad de las fuentes móviles de carga liviana tipo gasolina de la Municipalidad de Orotina

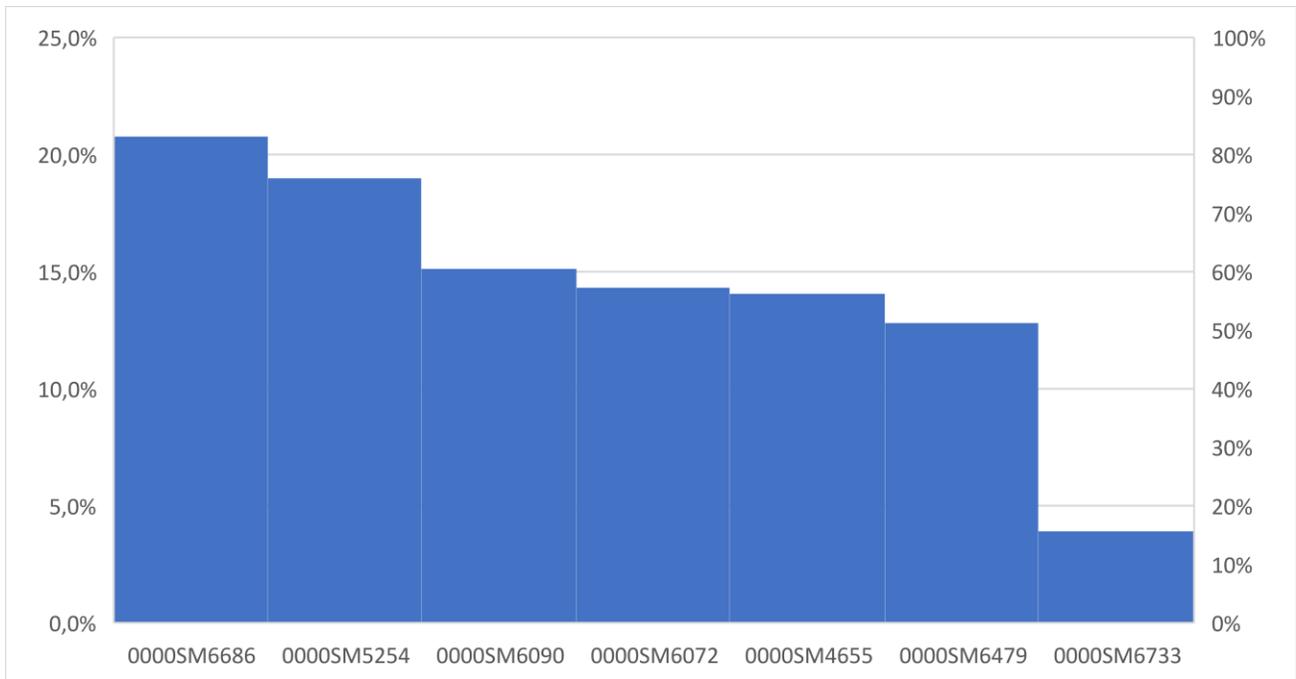


Figura 5.5 Representatividad de las fuentes móviles de carga liviana tipo diésel de la Municipalidad de Orotina

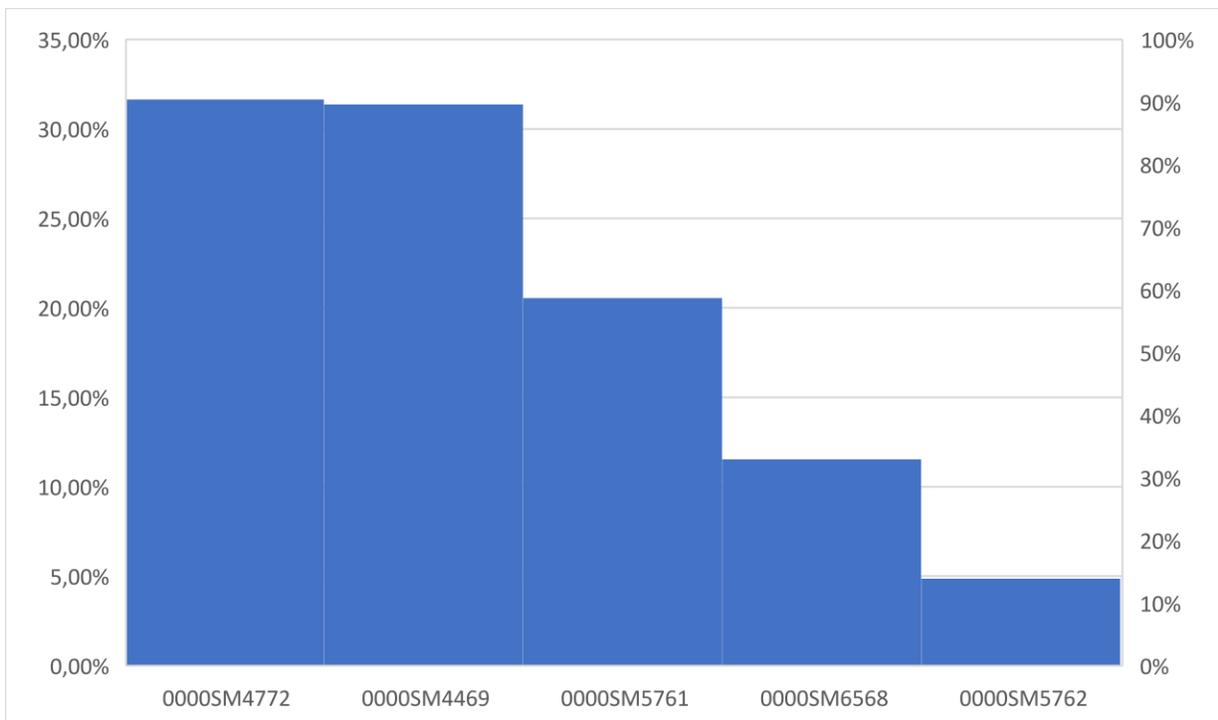


Figura 5.6 Representatividad de las fuentes móviles de carga pesada tipo diésel de la Municipalidad de Orotina

Con base a toda la información planteada en los Cuadros 5.5, 5.6, 5.7 y en las Figuras 5.4, 5.5 y 5.6. Se determina que los equipos que generan fuentes móviles en la entidad y tienen un porcentaje de representación superior a un 60% son:

- Para la gasolina: Dos vehículos de placa SM3029 y SM4549, que corresponden a la Toyota Hilux 1996 y el TERIOS DAIHATSU 2008.
- Para el diésel:
 - Entre los vehículos de carga liviana las placas SM6686, SM5254 y SM6090, que corresponden a la Toyota Hilux Blanco 2016, el Kia Bongo Frontier 2009 y el Kia K2700 Pick-Up 2014, específicamente.
 - Entre los equipos de carga pesada dos equipos de placas SM4772 y SM4469, que corresponden a una Niveladora CAT 2008 y una Vagoneta CT713.

Para el apoyo en la toma de decisiones se plantean los siguientes criterios de evaluación para los equipos que generan fuentes móviles.

- Área a la que pertenece
- Año del equipo
- Tracción
- Porcentaje de representación litros
- Litros anuales
- Costos anuales
- Kilometros recorridos anuales
- Rendimiento km/l
- Cilindraje C.C
- Cantidad de Cilindros
- Potencia del motor kW

En el Cuadro 5.8 se comparan estos criterios para los equipos de una representatividad mayor de un 60% según los diagramas de Pareto.

Cuadro 5.8 Criterios de evaluación para los equipos de fuentes móviles de mayor representatividad de la Municipalidad de Orotina.

Tipo Combustible	Área*	Placa	Modelo	Año	Tracción	%Representación energía	Litros anuales	Costos anuales	km recorridos anuales	Motor			
										Rendimiento km/l	Cilindraje C.C	Cilindros	Potencia (kW)
Gasolina	AC	0000SM 3029	Toyota Hilux	1996	4x4	38%	1.877,51	1.235.474,00	9.199,00	4,90	2.367	4	77
Gasolina	ADM	0000SM 4549	TERIOS DAIHATS U	2008	4x4	30%	1.469,38	1.013.551,00	15.228,00	10,36	1.495	4	77
Diésel	AC	0000SM 6686	TOYOTA HILUX BLANCO	2016	4x4	21%	1.791,73	1.024.273,88	14.093,00	7,87	2.500	4	76
Diésel	AC	0000SM 5254	Kia Bongo III Frontier	2009	4X4	19%	1.638,23	943.949,00	10.174,00	6,21	2.902	4	92
Diésel	RS	0000SM 6090	Kia K2700 Pick-Up	2014	4x4	15%	1.304,48	739.465,00	8.951,00	6,86	2.665	4	57
Diésel	UTGV	0000SM 4772	Niveladora CAT 140 M	2008	6x4	32%	6.135,08	3.338.562,00	4.173,00	0,68	10.300	6	123
Diésel	UTGV	0000SM 4469	Vagoneta MACK CT713	2008	6x4	31%	6.080,50	3.406.781,00	10.172,00	1,67	12.000	6	0

*AC: Acueductos, RS: Residuos Sólidos, UTV: Unidad Técnica de Gestión Vial

b. Diagnóstico de fuentes fijas

A pesar de ser un consumo de combustibles fósiles muy bajo en comparación a las fuentes móviles (ver Figura 5.1) se procede a realizar un análisis de las fuentes fijas que posee la institución.

Cuadro 5.9 Consumo anual de combustibles fósiles de las fuentes fijas para el periodo de enero a diciembre del 2021.

Tipo de Combustible		Diésel			Gasolina		
#	Áreas	Consumo (litros)	Importe (¢)	MJ	Consumo (litros)	Importe (¢)	MJ
1	Unidad Técnica Gestión Vial	429	248.329	15.415	502,58	357.444	16.959
2	Residuos Sólidos	54	28.200	1.932	592	420.736	19.982
3	Acueducto	165,457	93.400	5.941	1.685,121	1.164.282	56.863
4	Parques y Ornatos	0	0	0	1.458,821	1.055.022	49.226
5	Cementerio	0	0	0	339,119	241.528	11.443
6	Administración	7,233	4.000	260	82,225	53.007	2.775
TOTAL		656	373.929	23.548	4.660	3.292.019	157.248

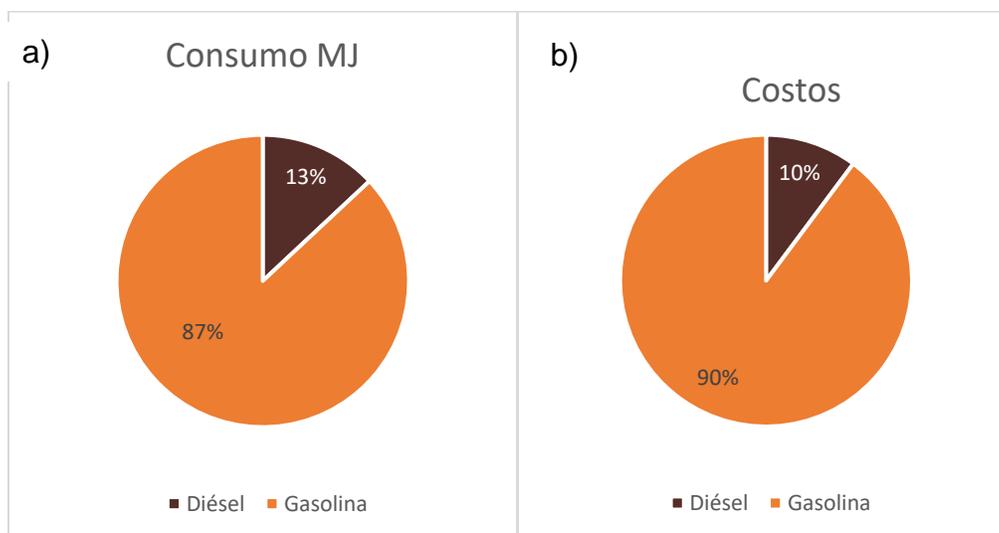


Figura 5.8 Representación porcentual del consumo de combustibles fósiles de las fuentes móviles de la Municipalidad de Orotina (a) Costos (b) Energía MJ.

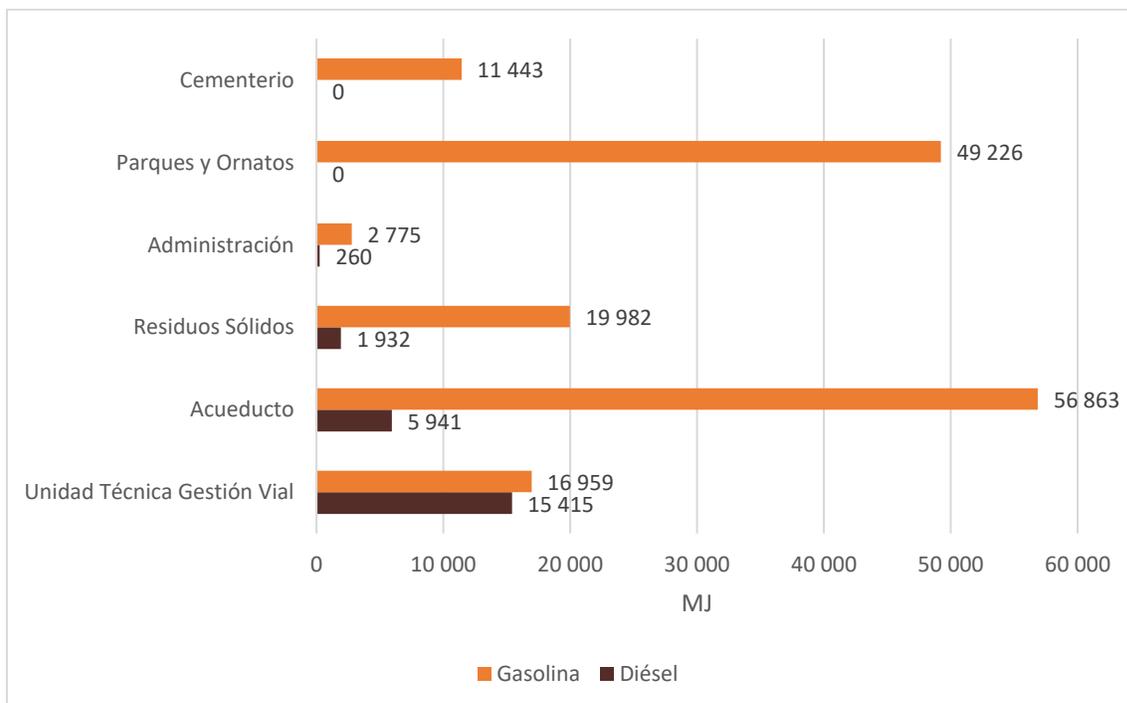


Figura 5.9 Consumo energético de combustibles fósiles de las fuentes fijas de la Municipalidad de Orotina.

Según la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.8** es posible determinar que la gasolina tiene la mayor representación porcentual de consumo en la entidad con un 87% de energía. Adicionalmente, la Figura 5.3 permite visualizar que este producto es utilizado en todas las áreas de Administración, Cementerio, Residuos Sólidos, la Unidad Técnica de Gestión Vial, Parques y Ornatos y el Acueducto, siendo este último el sector de mayor consumo energético.

Por otro lado, en el caso del diésel, solo tiene un consumo asociado en el área Administrativa, Residuos Sólidos, Acueductos y la Unidad Técnica de Gestión Vial. Las actividades de Cementerio y Parques y Ornatos no cuentan con equipos de tipo diésel.

Por último, la Municipalidad de Orotina no cuenta con un registro puntual de cuanto consume cada equipo catalogado como fuente fija en la institución. Por lo que, no es posible realizar un análisis de rendimientos y representación energética.

En cuanto a las oportunidades de mejora, se puede observar a detalle en el plan de acción del PGAI.

5.2.3 Recomendaciones para la sustitución de equipos

A continuación, se presenta los principales equipos que se recomiendan sean sustituidos o intervenidos para generar un ahorro en el consumo de combustibles:

- **El equipo SM3029:**

Es el equipo con mayor representatividad energética de toda la institución con un 13,9%.

Tiene el mayor porcentaje de representación entre los equipos que consumen gasolina, con un 38%.

Su rendimiento Km/L es el más bajo entre los consumidores de gasolina con 4,89 km por L de gasolina.

Además, es el equipo de mayor antigüedad en la institución.

- **El equipo SM6686:**

Es el segundo equipo de mayor representatividad energética en toda la institución con un 13,27%.

Tiene el mayor porcentaje de representación entre los equipos que consumen diésel, con un 21%.

Rendimiento Km/L de 7,87. El Tercero más bajo entre los equipos tipo diésel de la institución.

Previo a su completa sustitución se recomienda realizar un análisis de conducción y mantenimientos, para determinar porque su rendimiento es más bajo que el equipo SM4655, cuya antigüedad es mayor.

- **El equipo SM5254:**

Es el tercer equipo de mayor representatividad energética en toda la institución con un 12,13%.

Tiene el segundo mayor porcentaje de representación entre los equipos que consumen diésel, con un 19%.

Su rendimiento Km/L es el más bajo entre los consumidores de diésel con 6,21 km por L de diésel

Para revisar con más detalle los criterios relacionados con la selección de nuevos equipos y los ahorros en términos económicos y ambientales dirigirse al documento: "Contabilidad de inversiones y ahorros".

5.3 Comparación entre consumos

Con el fin de determinar el consumo energético en la organización, se analizan los consumos de electricidad, gasolina y diésel (para fuentes móviles y fijas), los cuáles se muestran en la Figura 5.11. No se analizó el consumo de GLP del generador eléctrico debido a que no se llevan consumos.

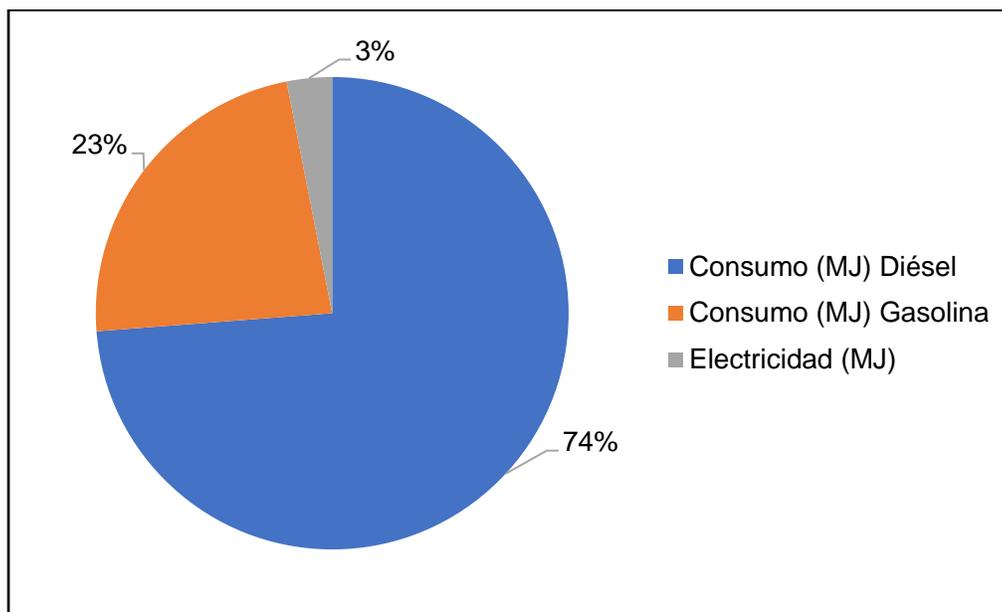


Figura 5.11 Comparación del consumo energético en la organización.

Como se observa, la fuente que representa un mayor consumo corresponde al Diésel con un 74%, seguidamente de la gasolina con un 23%. Finalmente, la electricidad representa solo un 3% del consumo total de la organización. Por lo cual, la Municipalidad debe priorizar el control del consumo de diésel en todos sus procesos.

5.4 Inventario de Emisiones de GEI

5.4.1 Definición del responsable y alcance del inventario

La Comisión de Gestión Ambiental Institucional será la responsable de actualizar el inventario de gases de efecto invernadero (GEI) conforme se modifique el alcance del PGAI. Los edificios considerados para el análisis corresponden a:

- Palacio Municipal
- Plantel Municipal
- CEFOCA
- Archivo Municipal

La Municipalidad de Orotina contabiliza sus emisiones de GEI atribuibles a sus actividades presentes en los edificios anteriormente mencionados, sobre las cuales

ejerce el control operacional. En caso de querer profundizar en este tema se puede acceder al documento titulado “informe de Gases de Efecto Invernadero” de la Municipalidad.

5.4.2 Identificación de las emisiones directas e indirectas

Se establecen las fuentes como parte de los límites del informe se incluyen las fuentes directas e indirectas bajo el enfoque de control operacional. Cabe destacar que las emisiones directas corresponden a aquellas que pertenecen y son controladas por la organización. Mientras que las indirectas se refieren a aquellas que a pesar de ser generadas por la organización no son controladas por la Municipalidad.

Cuadro 5.1 Límites del informe de la Municipalidad de Orotina

Código	Clasificación	Categoría	Fuente de GEI	Uso en la fuente	Fuente de emisión
F-01	Directa	Combustión	Combustibles	Transporte	Gasolina
F-02	Directa	Combustión	Combustibles	Transporte	Diésel
F-03	Directa	Combustión	Combustibles	Uso institucional	Gasolina
F-04	Directa	Combustión	Combustibles	Uso institucional	Diésel
F-05	Directa	Lubricación	Aceite lubricante	Transporte	Aceite lubricante
F-06	Directa	Emisiones fugitivas	Aires Acondicionados	Institucional	R410a
F-07	Directa	Emisiones fugitivas	Refrigeradoras	Institucional	R134a
F-08	Directa	Emisiones Fugitivas	Extintor	Extinción de incendios	CO ₂
F-09	Directa	Residuos	Tanque séptico	Institucional	CH ₄
F-10	Indirecta	Energía	Consumo eléctrico	Proceso	Energía eléctrica
F-11	Indirecta	Residuos	Relleno Sanitario	Procesos	CH ₄
F-12	Directa	Combustión	Combustibles (Planta eléctrica)	Uso Institucional	GLP

5.4.3 Gases evaluados en el inventario

A continuación, se mencionan los gases que son evaluados en el presente inventario:

- Dióxido de carbono (CO₂): debido al uso de combustibles fósiles para el uso de vehículos livianos, maquinaria pesada y otros equipos, así como por el consumo de electricidad.

- **Metano (CH₄):** debido al uso de combustibles fósiles para el uso de vehículos livianos, maquinaria pesada y otros equipos, generación de aguas residuales enviadas al tanque séptico y generación de residuos sólidos.
- **Óxido Nitroso (NO₂):** debido al uso de combustibles fósiles para el uso de vehículos livianos, maquinaria pesada y otros equipos.

5.4.4 Recopilación de datos

Se utilizaron datos de acuerdo con la revisión documental de los registros de facturas por consumo energético de enero a diciembre del 2021. Para el caso de residuos sólidos no se maneja la información específica de este aspecto, por lo cual se procedió a realizar un estudio de composición en la Municipalidad para obtener un valor promedio de la cantidad de residuos que se generan. No se realizaron cálculos a las emisiones generadas debido a la recarga de refrigerantes de aires acondicionados y refrigeradoras, debido a que no había registros. Para el caso de extintores de CO₂ se consideró una recarga anual para cada uno.

Se utilizan los factores de emisión de gases de efecto invernadero brindando por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) para el año 2021. Los cuales se muestran a continuación:

Cuadro 5.10 Factores de emisión para combustibles según el IMN 2021

Fuente	Factor de emisión (g CH ₄ / l combustible)	Factor de emisión (g N ₂ O/ l combustible)	Factor de emisión (kg CO ₂ / litro combustible)
Transporte terrestre/ gasolina con catalizador	0,907	0,283	2,231
Transporte terrestre/ gasolina sin catalizador	1,176	0,116	2,231
Transporte terrestre/ diésel sin catalizador	0,149	0,154	2,613
Comercial e institucional Diesel	0,382	0,02442	2,613
Comercial e institucional Gasolina	0,346	0,02211	2,231

Cuadro 5.11 Factores de emisión según el IMN para el año 2021

Fuente	Factor de emisión	Unidad
Energía	0,0282	kg CO ₂ e/ kWh
Residuos/ relleno sanitario	0,0581	kg CH ₄ /kg de residuos sólidos
Aguas residuales/ Tanques sépticos	4,38	kg CH ₄ /persona/año

Cuadro 5.12 Potencial de calentamiento para gases según el IMN 2021

Gas	Potencial de calentamiento
CH ₄	21
N ₂ O	310
HFC 134a	1300
R410	1725

5.4.5 Cálculo de emisiones de GEI

El cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero se realizó considerando las siguientes fuentes generadoras de emisiones:

- Combustibles fósiles consumidos por fuentes móviles (gasolina y diésel).
- Combustibles fósiles consumidos por fuentes fijas (gasolina y diésel).
- Consumo de electricidad.
- Generación de aguas residuales enviadas a tanque séptico.
- Generación de residuos sólidos enviados a relleno sanitario.
- Otras emisiones provenientes de las recargas de extintores de CO₂.

Cabe resaltar que para el caso de los residuos sólidos se utiliza un valor promedio a partir de un estudio de composición realizado con la cantidad total de residuos de los edificios. Es importante que para futuros estudios se comience a registrar la cantidad de residuos generados en cada edificio con el fin de obtener valores más precisos.

5.4.6 Exclusión de cuantificación de fuentes y sumideros

Se excluyen las emisiones debido al aceite lubricante de las fuentes móviles, refrigerantes de aires acondicionados y refrigeradoras, extintores de CO₂, electricidad, GLP y tanques sépticos. Lo anterior porque representa menos del 3% del total de emisiones presentes en la institución.

5.4.7 Cuantificación de emisiones de GEI

A continuación, se muestran los valores obtenidos al realizar el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero:

Aspecto Ambiental	Cantidad/año	Unidad	kg CO ₂ /Año	kg/CH ₄ /Año	kg/N ₂ O/Año	TCO ₂ eq emitido/ año	Porcentaje del total
Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Móvil	32 905	Litros Totales/ año	84 109,92	8,62	5,70	86,06	83,09%
Consumo de combustible fósil / Emisión de gases Fuente Fija	5 316	Litros Totales / año	12 110,12	1,86	0,12	12,19	11,77%
Uso de Lubricantes	-	Litros Totales / año	----	----	----	0,00	0,00%
Consumo de Electricidad	12 000	kWh Totales / año	33,76	----	----	0,03	0,03%
Generación de Aguas Residuales	89	kg CH ₄ /año	----	89,28	----	1,87	1,81%
Generación de Residuos Sólidos	2 767	kg totales/año	----	160,79	-	3,38	3,26%
Emisión de Gases Refrigerantes y otras fuentes	-	kg totales/año	----	---	---	-	0,00%
Otras Emisiones	41	kg totales/año	-----	-----	-----	0,04	0,04%
Total =						103,57	

A continuación, se muestran las toneladas de CO₂ e por fuente de emisión, como se muestra en el Cuadro 5.2 y la Figura 5.12

Cuadro 5.2 Cantidad de CO₂e emitido por tipo de fuente

Fuente Emisión	Toneladas de CO ₂ e
Flotilla Vehicular Gasolina	11,45
Flotilla Vehicular Diésel	74,60
Otros equipos (fuente fija) Gasolina	10,46
Otros equipos (fuente fija) Diésel	1,72
Relleno Sanitario	3,38
Consumo de Electricidad	0,03
Generación de Aguas Residuales	1,87
Extintor CO ₂	0,04

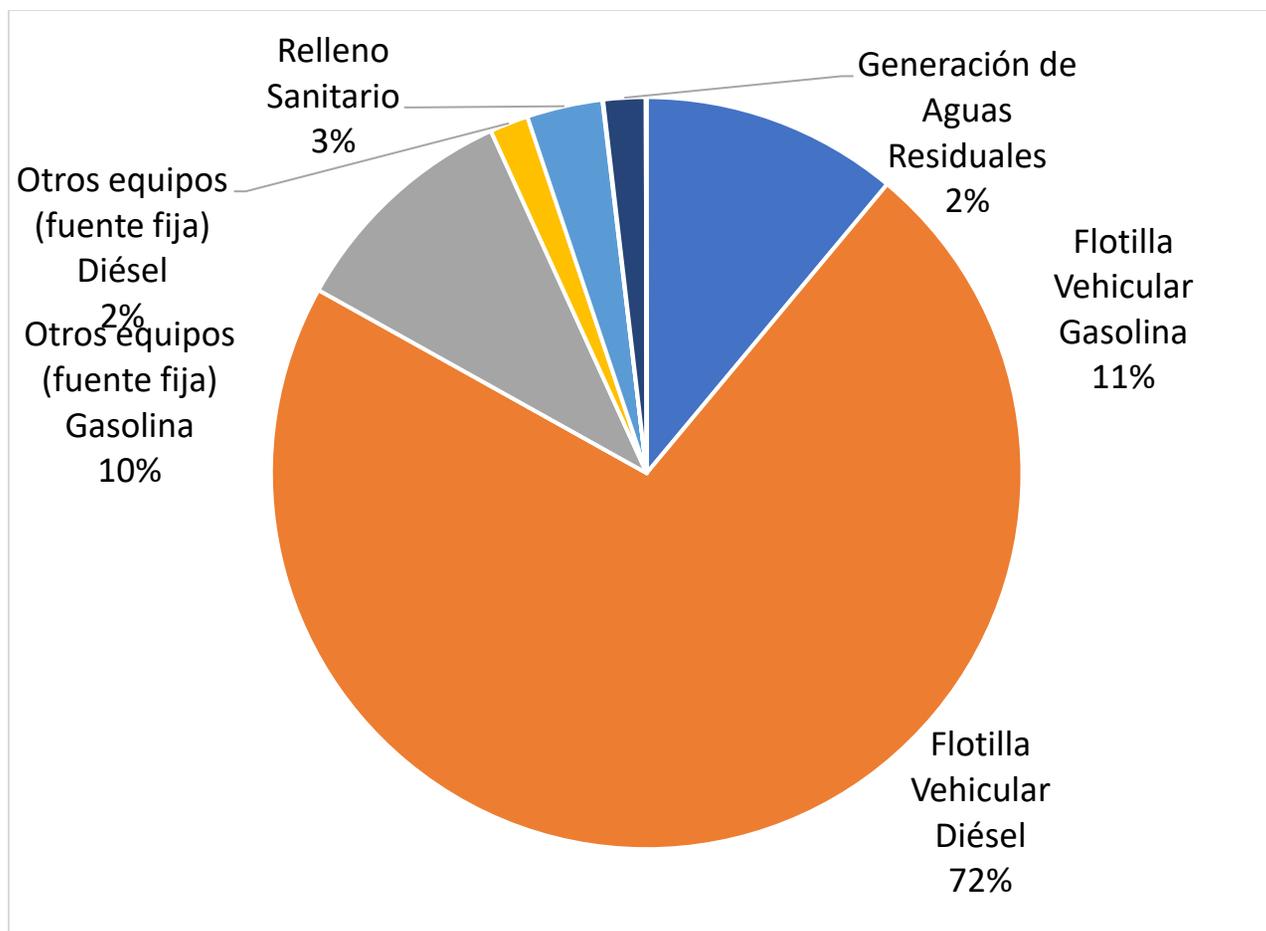


Figura 5.12 Distribución porcentual de las toneladas de GEI por tipo de fuente.

Nota: La Figura 5.12 muestra los valores del 100% de las emisiones, sin excluir aquellas menores del 3 que permite la norma INTE B5:2021

5.4.8 Descripción de la metodología

Se emplea como metodología cálculos basados en la actividad donde se generan los GEI tomando como referencia el método 1 establecido en la norma INTE B5:2021 la cual indica “Método 1: Cálculos basados en datos de la actividad de GEI multiplicados por los factores de emisión o remoción de GEI oficializados por la autoridad competente, o uso de modelos

Por lo cual, para cada una de las fuentes identificadas, se genera una recolección completa y trazable de la información. Una vez identificados los consumos por fuente, se transforman en toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), multiplicando los resultados netos anuales por los factores de emisión de GEI y su potencial de calentamiento global (PCG). Se utiliza como referencia los factores de emisión más actualizados del IMN. Para una mejor comprensión del cálculo realizado se puede revisar el documento en Excel “inventario de GEI”

5.4.9 Descripción del escenario base

La Municipalidad debido a sus actividades genera emisiones de efecto invernadero principalmente por el uso de combustibles fósiles para la flota vehicular el cual representa un 83,09% de la generación.

El segundo aspecto que genera emisiones de CO₂, corresponde al consumo de combustibles fósiles debido a las fuentes fijas (representando el 11,77% de la organización. Finalmente, la generación de GEI debido a residuos sólidos representa el 3,26% y la generación de aguas residuales un 1,81%. Mientras que los otros aspectos ambientales representan menos del 0.5% en el consumo

Se generan emisiones por el uso de herbicidas, no obstante, no se consideran significativas para efectos de este estudio.

5.4.10 Acciones de adaptación y mitigación

Debido a que las emisiones de GEI se encuentran presentes en casi todos los procesos que desempeña la Municipalidad, se deben dar soluciones de forma integral para disminuir la generación de emisiones de CO₂ considerando los siguientes aspectos:

- Consumo de combustibles fósiles
- Consumo de electricidad
- Generación de aguas residuales
- Generación de residuos sólidos
- Recargas de extintores de CO₂
- Recargas de refrigerantes de aires acondicionados

Por lo cual, se pueden revisar las medidas a realizar por parte de la Municipalidad en el Plan de acción del PGAI el cual se muestra en el siguiente apartado.

6 PLAN DE ACCION DEL PGAI

Cuadro 6.1 Plan de acción del PGAI.

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
 <p>Consumo de Energía Eléctrica</p>	<p>Reducir el consumo de energía eléctrica en la institución</p>	<p>Disminuir en un 6% el consumo de energía eléctrica en la Municipalidad</p>	<p>A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.</p>	<p>Consumo total de electricidad (kWh/mes)</p>	<p>Sustituir el 30% de la luminaria no eficiente (fluorescentes e incandescentes) por luminaria que cumpla con los requisitos de la directriz N°11</p>	<p>¢241 493</p>	<p>Proveeduría</p>
				<p>Consumo de energía eléctrica por colaboradores y externos que utilizan el edificio (kWh/mes/ (cantidad total de funcionarios + cantidad de usuarios)</p>	<p>Sustituir los activos de aires acondicionados con significancia alta según el Informe de Inversión y Ahorro de la Municipalidad de Orotina. Nota: corresponden a los activos 519,1595, 718, 1548, 298, 399, 531</p>	<p>¢7 825 002</p>	<p>Proveeduría Unidad Técnica de Gestión Ambiental</p>
				<p>Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/m²)</p> <p>Toneladas de dióxido de carbono equivalente (ton CO_{2e}/ kWh/mes)</p>	<p>Realizar mantenimientos preventivos y correctivos constantemente a los aires acondicionados de la Municipalidad donde se registre el tipo de mantenimiento realizado. Ejemplo: Solicitar a empresa que realice el servicio un comprobante con los</p>	<p>¢41 180 - ¢243 489 por unidad (precio varía según capacidad de enfriamiento).</p>	<p>Empresa externa que brinde el servicio Proveeduría (encargado de contratar empresa y recopilar registros)</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					datos generales, así como un protocolo de operaciones de mantenimiento en la unidad evaporadora, unidad condensadora, sistema eléctrico, sistema de refrigeración, cambio de componentes (incluir cambio de refrigerante, así como la cantidad), entre otros.		
	Concientizar a los colaboradores sobre el uso eficiente de la electricidad	Lograr capacitar al menos a un 80% de los colaboradores de la Municipalidad		Listas de capacitaciones realizadas Cantidad de colaboradores capacitados	Realizar educación ambiental a los colaboradores sobre el uso racional de la energía, criterios de compra de los equipos eléctricos, uso correcto de los equipos (por ejemplo, cerrar ventanas y puertas cuando se esté utilizando aire acondicionado). Además, es importante mostrar la situación energética actual de la institución, así como los logros obtenidos.	Ø432 335 por programa de educación (en estos programas de educación se involucran diferentes temas ambientales no exclusivamente electricidad).	Unidad Técnica de Gestión Ambiental Empresa externa que ofrece el servicio
					Brindar información alrededor de la Municipalidad o enviar por medios digitales mensajes clave que	Ø432 335 (incluye el costo de mensajes claves para todos los	Gestión Ambiental

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					promuevan el ahorro energético. Ejemplo: Colocar etiquetas o afiches alrededor de los equipos con mensajes como "¡Recordá apagar la luz si no la estás usando!, ¡Desconecta el equipo cuando te vayas!". Además, se puede publicar en la página de la Municipalidad los indicadores eléctricos de la institución	aspectos ambientales de la Municipalidad)	Empresa externa que ofrece el servicio
	Gestionar correctamente la información eléctrica de la organización	Mantener actualizados los registros de energía eléctrica en la organización		Documento del procedimiento Registro actualizado	Establecer un procedimiento que indique las características energéticas básicas que, de los equipos a adquirir, así como el responsable de recolectar la información (estas especificaciones se pueden solicitar desde que se realiza la solicitud de compra por medio del programa de SICOP).	₡26 802 por mes ₡321 623 / año	Inspecciones/ Departamento de Proveeduría
 Consumo de Combustibles Fósiles	Disminuir el consumo de combustibles fósiles	Disminuir en un 8% el consumo de combustibles fósiles de los vehículos	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Consumo total de combustible / mes (litros de combustible consumido por mes)	Analizar las nuevas tecnologías, para un posible cambio total o paulatino a alternativas amigables con el ambiente. Ejemplo:	₡216 167	Comisión Ambiental Institucional Unidad Técnica de Gestión Vial

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
 Emisiones de fuentes móviles y fijas		livianos de la Municipalidad		Consumo de combustible por kilómetro (litros de combustible consumidos por mes/total kilómetros por los vehículos)	Analizar viabilidad sustituir el combustible utilizado de al menos un vehículo por GLP o biocombustible. En caso de remplazo de vehículos, analizar factibilidad de trasladarse a tecnología de vehículos híbridos, eléctricos o más eficiente de la fuente a sustituir.	Ø26 685 226	Unidad Técnica de Gestión Ambiental Unidad Técnica de Gestión Vial Proveduría
				Cantidad de emisiones de CO2e por cada litro de combustible (Ton CO2e/ litros de combustible consumidos por mes)	Sustituir el vehículo con significancia alta según el Informe de Inversión y Ahorro de la Municipalidad de Orotina. Nota: corresponde al vehículo con placa SM3029		

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
	Gestionar correctamente la información de combustibles fósiles de la organización	Mantener actualizados los registros de consumo de combustibles fósiles en la organización. Identificar correctamente el uso de cada hidrocarburo y su naturaleza.		Registros actualizados de combustibles e identificación usos	Registrar por tipo de combustible y fuente el consumo de hidrocarburos en la institución. Nota: Se debe identificar principalmente el uso específico de la tarjeta en categoría "preferencial" para esto se recomienda levantar la información a través de un formulario.	<p>₡26 802 por mes</p> <p>₡321 623 / año</p>	<p>Comisión Ambiental Institucional</p> <p>Coordinación Administrativa</p>
	Concientizar a los colaboradores sobre el uso eficiente de combustibles fósiles	<p>Lograr capacitar al menos a un 90% de los colaboradores de la Municipalidad que se relacionen con el consumo de combustible</p> <p>Disminuir en un 15% el consumo de combustibles fósiles de los vehículos livianos de la Municipalidad</p>		<p>Listas capacitaciones realizadas</p> <p>Cantidad colaboradores capacitados</p>	Realizar al menos una capacitación semestral a los colaboradores involucrados con las fuentes de combustibles fósiles en la institución. Ejemplo: Enseñarles a los colaboradores sobre la técnicas de eco conducción, alternativas del uso de hidrocarburos, importancia de la disminución de combustibles fósiles y su relación con el cambio climático, Además, es importante mostrar la situación energética actual de la institución, así como los logros obtenidos.	<p>₡432 335 por programa de educación (en estos programas de educación se involucran diferentes temas ambientales no exclusivamente combustibles fósiles).</p>	<p>Comisión Ambiental Institucional</p> <p>Empresa Externa que ofrece el servicio</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
 Consumo de Agua	Reducir el consumo de agua en la institución.	Disminuir en un 5% el consumo de agua en la Municipalidad	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Lista con priorización de equipos a ser reemplazados paulatinamente Consumo total de agua (m ³ de agua /mes) Consumo de agua por población que utiliza el edificio	Determinar la prioridad de equipos de agua que deban ser sustituidos por otros de bajo consumo. Sustituir los equipos de agua con prioridad alta para ser sustituidos Ejemplo: Instalar aireadores en los lavamanos con mayor impacto por uso, sustituir los servicios sanitarios más utilizados y menos eficientes por modelos de bajo consumo (6 litros o menos por descarga), sustituir los mingitorios por mingitorios secos o ahorradores.	€110 224,55 por establecer herramienta. Sustitución de equipos donde se define el siguiente presupuesto por unidad: - Inodoros: €99 500 - Lavamanos: €18 950 - Mingitorios: €168 000	La herramienta puede ser establecida por la Comisión Ambiental institucional, mientras que Proveeduría puede encargarse de las futuras cotizaciones y compra de equipo/ Planificación-control interno-presupuesto Gestión Ambiental/ Misceláneos/ Inspectores.
				(m ³ de agua/mes/ cantidad total de funcionarios al mes) Lista de detección y control de fugas	Establecer un cronograma semestral de mantenimiento preventivo del sistema de abastecimiento de agua para evitar fugas o consumos innecesarios. Ejemplo: Implementar un programa de detección de fugas semestrales, establecer planes de ahorro del recurso en cada edificio, informar a los colaboradores el procedimiento para reportar fugas en la institución.	€1 456 688,40	

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					<p>Realizar un estudio en al menos un edificio, que determine si el consumo de agua potable en la Municipalidad se encuentra entre los rangos recomendados según la cantidad de personas que utilizan el recurso y el tipo de actividades que se realizan. Se puede priorizar el estudio en aquellas instalaciones donde se utiliza más agua, como el CEFOCA y el Palacio Municipal. Ejemplo: Determinar si el consumo per cápita promedio en Costa Rica descrito por el AyA es mayor o menor al que se presenta en el/los edificios municipales seleccionados para este ejercicio. Además, considerar la actividad productiva que se realiza.</p>	<p>₡110 224,55</p>	<p>Comisión Ambiental Institucional/ Inspección</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
	Concientizar a los colaboradores sobre el uso eficiente del agua.	Lograr capacitar al menos a un 80% de los colaboradores de la Municipalidad		Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.	Realizar al menos una capacitación al año a los colaboradores sobre buenas prácticas de consumo de agua y la importancia de este insumo. Ejemplo: Enseñarles a los colaboradores sobre la importancia del ahorro y el uso racional del recurso hídrico a pesar de no tener un costo asociado por el servicio al tener un acueducto municipal, criterios de compra de los equipos que consumen agua, uso correcto de los dispositivos, así como buenas prácticas para el ahorro agua (cerrar el grifo mientras se lavan los dientes, enjabonar los platos y luego lavarlos todos, no regar plantas con agua potable sino con agua de lluvia, en caso de no ser posible regarlas en la tarde, cerrar un poco la llave de paso principal, informar sobre fugas en el sistema).	€432 335 por programa de educación (en estos programas de educación se involucran diferentes temas ambientales no exclusivamente agua potable).	Unidad Técnica de Gestión Ambiental

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					Brindar información alrededor de la Municipalidad o enviar por medios digitales afiches que promuevan el ahorro del consumo de agua y buenas prácticas. Ejemplo: Colocar etiquetas o afiches alrededor de los lugares donde se utiliza o enviar por medios digitales mensajes referentes a la importancia del agua, huella del agua, medidas para reducir el consumo, problemática a nivel mundial, ¡Recordá cerrar el grifo!, ¡No utilices el inodoro como basurero!" entre otros Además, se puede publicar en la página de la Municipalidad los indicadores eléctricos de la institución	Ø432 335 (incluye el costo de mensajes claves para todos los aspectos ambientales de la Municipalidad).	Gestión Ambiental/ Proveeduría
 Generación de Aguas Residuales	Disminuir el impacto ambiental ocasionado por la generación de aguas residuales	Gestionar correctamente el 100% de aguas residuales generadas en la Municipalidad	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Cantidad de afiches/material didáctico colocado en las instalaciones	Realizar al menos una capacitación anual a los colaboradores sobre buenas prácticas en la generación de aguas residuales Ejemplo: Explicarles cómo funciona el sistema de tratamiento del edificio municipal	Ø432 335 por programa de educación (en estos programas de educación se involucran diferentes temas ambientales no	Unidad de Gestión Ambiental Empresa externa que ofrece servicio

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
				Registros de la limpieza del tanque séptico (frecuencia, cantidad en m ³ de lodos)	correspondiente y mencionar que sustancias o residuos se pueden disponer en el tanque séptico y cuáles no, así como las consecuencias de una disposición incorrecta en las aguas residuales	exclusivamente aguas residuales)	
				Registro de capacitaciones	Sustituir paulatinamente sustancias de limpieza no amigables con el ambiente por unas biodegradables y amigables con el medio ambiente. Ejemplo: Cambiar la utilización del cloro por otro producto con las mismas funciones, no utilizar fosfatos en jabones y preferir aquellos biodegradables.	Compra unitaria de algunos productos: Cloro gel ₡14,440.00 Desinfectante ₡ 2 437,1 Lavaplatos ₡1530 Jabón de manos ₡33,750	Comisión Ambiental Institucional Planificación-control interno-presupuesto
					Gestionar los lodos sépticos de forma anual mediante un gestor autorizado. Ejemplo: Solicitar el certificado de gestión en cada ocasión para evidenciar cumplimiento	₡375 000 por cada extracción	Unidad Técnica de Gestión Ambiental Proveeduría

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
Consumo de Papel	Definir directrices internas que promuevan la reducción del consumo de papel.	Tener al menos 1 directriz estandarizada en todos los edificios.	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Cantidad de directrices establecidas.	<p>Determinar los criterios de compras sustentables para el papel. Ejemplo: apoyar la compra de papel con certificaciones de sostenibilidad.</p> <p>Definir las acciones de minimización del uso de papel y reutilización de este. Ejemplo: Elaborar un plan de acción con medidas estandarizadas para minimizar el uso de este recurso donde se incluya apartados sobre la importancia de digitalizar las funciones, imprimir a doble cara, reutilizar el papel después de su primer uso entre otros.</p>	COP 110 225	Unidad de Gestión Ambiental/ Proveeduría
	Reducir el consumo de papel en las instalaciones.	Disminuir en un 5% el consumo de papel en los edificios.		Resmas/funcionario mes/	Fomentar las prácticas de digitalización de procesos administrativos de la institución con la implementación de la "Política cero papeles" y las "Oficinas verdes" Ejemplo: Determinar las oficinas y colaboradores que consumen más papel en la Municipalidad para analizar cuáles		

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					<p>procesos se pueden digitalizar. Para esto, se debe tener un historial de ingresos y salidas del insumo. Finalmente, si el consumo de papel no puede evitarse, entonces promover campañas de reutilización y valorización de papel</p>		
	<p>Concientizar a los colaboradores sobre el ahorro de papel.</p>	<p>Lograr capacitar al menos a un 80% de los colaboradores de la Municipalidad.</p>		<p>Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.</p>	<p>Realizar al menos una capacitación al año a los colaboradores sobre buenas prácticas de ahorro de papel. Ejemplo: enseñarles a los colaboradores el impacto ambiental que genera la producción de papel de fibra virgen, buenas prácticas para reducir el uso de papel, como aprovechar ambos lados de la hoja, reciclar el papel, comprar papel reciclado, imprimir documentos internos en papel reutilizado.</p>	<p>₡432 335: por programa de educación (en estos programas de educación se involucran diferentes temas ambientales no exclusivamente uso de papel)</p>	<p>Gestión Ambiental Empresa externa que ofrece el servicio</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
 <p>Generación de Residuos Sólidos (Ordinarios, peligrosos, y de manejo especial)</p>	<p>Rotular los sitios y recipientes establecidos para el almacenaje de los residuos.</p>	<p>Rotular correctamente al menos el 50% de sitios y recipientes de almacenamiento de residuos por cada instalación.</p>	<p>A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.</p>	<p>Cantidad de sitios y recipientes rotulados correctamente por edificio/año. Porcentaje de áreas que cuentan con puntos para la separación de residuos</p>	<p>Separar los residuos ordinarios en recipientes rotulados de acuerdo con la Estrategia Nacional para la Separación, Recuperación y Valorización de modo que se minimicen los residuos valorizables que se envían al relleno sanitario. Ejemplo: no es necesario comprar recipientes de colores específicos, se puede colocar un rótulo visible y legible en los recipientes ya disponibles. Determinar los espacios estratégicos donde se van a almacenar temporalmente estos residuos.</p>	<p>₡ 10.703,12 por contenedor</p>	<p>Comisión Ambiental Institucional</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
	Gestionar correctamente la información de residuos sólidos recolectados de la organización,	Mantener actualizados los registros de residuos sólidos recolectados en la organización.	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Registros actualizados Kg de residuos sólidos valorizables (según tipo de material) /mes Kg de residuos sólidos no valorizables/mes kg de residuos electrónicos al mes Cantidad residuos peligrosos generados mensualmente	Registrar la generación de residuos ordinarios, peligros y de manejo especial de una forma eficiente con el fin de tener datos actualizados de la cantidad de residuos según su tipo	₡ 21 750,24 / mes, ₡ 261 003 / año	Comisión Ambiental Institucional/ Aplicaciones informáticas e infraestructura
	Concientizar a los funcionarios para mejorar la gestión de los residuos sólidos generados.	Lograr capacitar al menos a un 80% de los colaboradores de la Municipalidad.	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Cantidad de material enviado/publicado/instalado	Brindar información alrededor de la Municipalidad o enviar por medio digitales afiches o información que promueva la correcta gestión de los residuos sólidos. Ejemplo: Se pueden enviar por fuentes digitales, página municipal o colocar alrededor de las instalaciones material con información sobre la importancia de separar, cifras sobre la basura en el mundo y la contaminación en	₡432 335 (incluye el costo de mensajes claves para todos los aspectos ambientales de la Municipalidad)	Gestión Ambiental/ Proveeduría

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					mares, ríos y suelo, incluir información sobre la pirámide de jerarquización de residuos entre otros.		
				Registros de asistencia a capacitaciones en el tema.	Realizar al menos una capacitación al año a los colaboradores sobre la importancia de la correcta gestión de los residuos. Ejemplo: enseñarles a los colaboradores el plan de gestión integral de la institución, las ventajas del reciclaje, los riesgos que implican una incorrecta gestión de los residuos y comunicarles los resultados de la institución en el tema. Además, explicarles sobre los residuos de manejo especial y peligrosos y su importancia de separación desde el punto de vista ambiental y legal.	C\$432 335 por programa de educación (en estos programas de educación se involucran diferentes temas ambientales no exclusivamente residuos sólidos).	Gestión Ambiental. Empresa externa que ofrece el servicio.

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
				Lista de residuos con capacidad de reutilización en la organización	<p>Establecer técnicas para la reutilización de materiales presentes en la Municipalidad. Ejemplo: Identificar en campo residuos con potencial de reutilización.</p> <p>Definir la estrategia de comunicación. Si se reutiliza el tóner recargable se puede colocar un mensaje: "Tóner recargable" cerca a la impresora.</p> <p>O si se reutilizan hojas debería existir un sitio señalado donde se indique "Papel de reuso"</p>	₡110 225	<p>Comisión Ambiental Institucional</p> <p>Desarrollo Social</p>
 Manejo de productos derivados de hidrocarburos	Gestionar correctamente la información de productos derivados de hidrocarburos de la organización.	Mantener actualizados los registros de los productos derivados de hidrocarburos de la organización.	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Registros actualizados	<p>Establecer un sistema donde se determine el tipo y cantidad de hidrocarburos que se compra a través de la tarjeta preferencial. Ejemplo: llevar un registro interno donde se solicite al comprador del recurso que digitalice el número de factura e ingrese la cantidad y monto utilizado.</p>	<p>₡ 21 750,24 / mes.</p> <p>₡ 261 003 / año</p>	<p>Gestión Ambiental</p> <p>Aplicaciones informáticas e infraestructura</p> <p>Unidad Técnica de Gestión Vial</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
					<p>Implementar medidas de almacenamiento de los hidrocarburos utilizados para las fuentes fijas de la institución</p> <p>Ejemplo: Contar con un espacio rotulado, recipientes herméticos y cerrados que permita la correcta contención de derrames, además de rotulaciones que indiquen qué hacer en caso de emergencias, así como otros requisitos de la institución. Se puede realizar en conjunto con la rotulación de residuos ordinarios, especiales y peligrosos.</p>	<p>Ø 110 225</p>	<p>Unidad Técnica de Gestión Vial</p> <p>Salud Ocupacional</p>

Aspecto Ambiental	Objetivos ambientales	Metas ambientales programadas	Fecha estimada de cumplimiento de la meta	Indicador de línea base	Medida ambiental	Presupuesto	Responsable
Uso de sustancias peligrosas	Gestionar correctamente la información de productos peligrosos.	Mantener actualizado el inventario de sustancias peligrosas	A lo largo de los cinco años de ejecución del PGAI.	Registros actualizados Lista de sustancias peligrosas Cantidad de kit antiderrames utilizados	Implementar medidas de almacenamiento de las sustancias peligrosas utilizadas Ejemplo: Contar con un espacio rotulado diferenciado por tipo de sustancia peligrosa, recipientes herméticos y cerrados que permita la correcta contención de derrames, además de rotulaciones que indiquen qué hacer en caso de emergencias, así como el kit antiderrames.	₡ 110 224,5	Gestión Ambiental Salud Ocupacional
					Registrar la utilización de sustancias ante el SIGREP con el fin de mantener un control del ingreso y salidas de sustancias peligrosas presentes en la Municipalidad	₡ 110 224,5	Comisión Ambiental Institucional

7 ANEXOS

○Anexo 1 Significancia de los aspectos ambientales en la Municipalidad de Orotina.

Para establecer los aspectos ambientales significativos se procedió a trabajar con dos criterios. El primero se trabajó con los resultados obtenidos en el protocolo de evaluación (ver Cuadro 7.1). En caso de querer profundizar más en los protocolos de evaluación se puede ingresar en la carpeta adjunta de anexos.

Cuadro 7.1 Criterio 1 para establecer la significancia de los aspectos ambientales.

Criterio 1. Protocolo de DIGECA	Puntaje
Se obtienen porcentajes mayores a 81% hasta 100%	1
Se obtienen porcentajes mayores a 51% hasta 80%	2
Se obtienen porcentajes de 0% hasta 50%	3

Cuadro 7.2 Criterio 2 para establecer la significancia de los aspectos ambientales.

Criterio 2. Aspecto legal	Puntaje
No existe interferencia en el cumplimiento legal	1
No se cumplen requisitos legales por parte de externos o contratistas	2
Existe interferencia el cumplimiento legal	3

Cuadro 7.3 Nivel de significancia de los aspectos ambientales según la evaluación.

Nivel de significancia del aspecto y su impacto	Puntaje
Baja	2
Media	3
Alta	4-6