

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN  
AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI) EN LA  
MUNICIPALIDAD DE PURISCAL, SEGÚN LO  
ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO  
n.º 36499-S-MINAET, DURANTE EL I  
SEMESTRE DEL 2019”**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA  
OPTAR POR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**MICHAEL HERNÁNDEZ ALVARADO**

**TUTOR: ING. FEDERICO SALAZAR JIMÉNEZ**

**LLORENTE, OCTUBRE, 2019**

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	ii
ÍNDICE DE CUADROS .....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ACRÓNIMOS Y SIGLAS .....	xii
CARTA DEL TUTOR .....	xiii
CARTA DEL LECTOR .....	xiv
CARTA DEL FILÓLOGO .....	xv
DECLARACIÓN JURADA .....	xvi
DEDICATORIA .....	xvii
AGRADECIMIENTOS .....	xviii
RESUMEN .....	xix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	2
1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN .....	3
1.2.1 Reseña histórica .....	3
1.2.2 Servicios .....	5
1.2.3 Funciones según el artículo 4 del Código Municipal .....	5
1.2.4 Misión .....	7
1.2.5 Visión .....	7
1.2.6 Valores .....	7
1.2.7 Organigrama .....	7
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
1.3.1 La idea del problema .....	8
1.3.2 Definición del problema .....	9
1.3.3 Justificación .....	10
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	11
1.4.1 Objetivo general .....	11
1.4.2 Objetivos específicos .....	11
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES .....	11

1.5.1 Alcances -----	11
1.5.2 Limitaciones -----	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO -----	13
2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA-----	14
2.1.1 Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) -----	15
2.1.2 Sistema de Gestión Ambiental-----	16
2.1.3 Gestión ambiental municipal -----	16
2.1.4 Sistema de Gestión Ambiental según la Norma ISO 14000:2015	17
2.2 MARCO CONCEPTUAL ATENIENTE A LA GESTION DEL PROYECTO-----	18
2.2.1 Metodología o ciclo de Deming-----	19
2.2.2 Focus Group-----	20
2.2.3 Herramientas Ingenieriles-----	20
2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO-----	24
2.3.1 Impacto ambiental-----	24
2.3.2 Impacto social -----	25
2.3.3 Impacto económico -----	25
2.4 ANTECEDENTES DE TEORÍAS O PROYECTOS SEMEJANTES ----	27
2.4.1 Autores consultados: coincidencias o discrepancias -----	27
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO -----	30
3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA-----	32
3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO -----	32
3.3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO -----	33
3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO---	34
3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO -----	35
3.5.1 Informes de avances semestrales -----	36
3.5.2 Visitas de seguimiento -----	36

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS-----	39
4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL -----	40
4.1.1 Diagnóstico ambiental inicial -----	40
4.1.2 Análisis de causas -----	42
4.1.3 Identificar aspectos e impactos ambientales-----	43
4.1.4 Evaluación de los protocolos-----	45
4.1.5 Mapeo de actividades y subáreas -----	47
4.2 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSUMO-----	50
4.3.1 Estudio del consumo de combustibles fósiles -----	51
4.2.2 Estudio del consumo de energía eléctrica-----	54
4.3.3 Estudio del consumo de agua -----	57
4.3.4 Estudio del consumo de papel-----	62
4.3.5 Estudio de la generación de residuos sólidos ordinarios -----	66
4.3.6 Estudio de generación de emisiones atmosféricas -----	66
4.4. MARCO JURÍDICO ASOCIADO AL PGAI-----	70
4.5 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL-----	72
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN-----	75
5.1 PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI) -----	76
5.1.1 Elaboración del PGAI -----	76
5.1.2 Paso 1: Compromiso del jerarca -----	76
5.1.3 Paso 3: Elaboración de la Política Ambiental Institucional-----	79
5.1.4 Paso 4: Inventario de las organizaciones (instalaciones) -----	82
5.1.5 Paso 5: Elaboración del diagnóstico ambiental inicial-----	83
5.1.6 Paso 6: Definición del alcance del PGAI-----	84
5.1.7 Paso 7: Elaboración del diagnóstico energético e inventario de gases de efecto invernadero (GEI)-----	85
5.1.8 Paso 8: Definir objetivos, metas e indicadores ambientales-----	89
5.1.9 Paso 9: Definir medidas ambientales -----	90
5.1.10 Paso 10: Preparación del documento del PGAI-----	92
5.1.11 Entrega del documento PGAI ante el MINAET -----	93
5.1.12 Implementación del PGAI* -----	93

5.2 PROPUESTA DE INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL -----	94
5.3 PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA EXCEL PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES Y CONSUMOS, SEGÚN LO ESTABLECIDO POR DIGECA-----	95
5.3.1 Recolección de datos -----	96
5.4 PROPUESTA DE COMUNICACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL -----	102
5.4.1 Estrategia de comunicación -----	102
5.5 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN-----	106
5.5.1 Disminución de consumos -ahorros-----	107
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES-----	110
6.1 Conclusiones -----	111
6.2 Recomendaciones-----	112
BIBLIOGRAFÍA -----	114
ANEXOS-----	121
ANEXO n.º 1. Informe de Avance (Formato) -----	121
ANEXO n.º 2. Cotización Empresa SINAYA -----	128
ANEXO n.º 3. Cotización Empresa Taller PIPO de Costa Rica S.A. -----	129
ANEXO n.º 4. Cotización Contenedores de reciclaje Ferretería EPA-----	130
ANEXO n.º 5. Afiches para cotizaciones-----	131
ANEXO n.º 6. Decreto Ejecutivo N°36499-S-MINAET -----	133
ANEXO n.º 7. Lista Salarios 2019 Ministerio de Trabajo (MTSS)-----	134
ANEXO n.º 8. Orden de compra por bienes y servicios N°4351-----	135
ANEXO n.º 9. Boleta de retiro de combustible N°2799 -----	136
ANEXO n.º 10. Protocolos de Evaluación Ambiental -----	137
ANEXO n.º 11. Apagadores varios -----	138
ANEXO n.º 12. Lavamanos tradicional -----	138
ANEXO n.º 13. Servicio sanitario tradicional-----	139
ANEXO n.º 14: Estimación de valor por consumo de agua-----	140
ANEXO n.º 15: Desglose facturación -----	141
ANEXO n.º 16: Precios de los combustibles (vigentes al 25-06-2019) -----	142

ANEXO n.º 17: Diagnóstico de evaluación del sistema de gestión ambiental en la Municipalidad de Puriscal-----	143
ANEXO n.º 18: Carta de autorización del CENIT -----	147

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro n.º 1: Aspectos ambientales de entrada (insumos) .....	49
Cuadro n.º 2: Aspectos ambientales de salida (consumos) .....	50
Cuadro n.º 3: Consumo de papel y costo, años 2016 y 2018 .....	63
Cuadro n.º 4: Síntesis del diagnóstico ambiental inicial .....	73
Cuadro n.º 5: Declaración Jurada .....	77
Cuadro n.º 6: Datos generales de la institución y Comisión Institucional .....	78
Cuadro n.º 7: Información de la institución .....	79
Cuadro n.º 8: Política Ambiental, Municipalidad de Puriscal .....	81
Cuadro n.º 9: Inventario de las organizaciones .....	83
Cuadro n.º 10: Medidas ambientales, Municipalidad de Puriscal .....	91
Cuadro n.º 11: Ejemplo de un cuadro resumen del PGAI .....	92
Cuadro n.º 12: Gantt del plan de implementación del PGAI .....	94
Cuadro n.º 13: Propuesta de indicadores .....	95

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1: Municipalidad de Puriscal, edificio principal.....	6
Figura n.º 2: Organigrama de la Municipalidad de Puriscal .....	8
Figura n.º 3: Problemas que afectan el medio ambiente.....	9
Figura n.º 4: Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia Norma ISO 14001 .....	15
Figura n.º 5: Esquema del Sistema Gestión Ambiental.....	16
Figura n.º 6: Modelo del Sistema de Gestión Ambiental para la Norma ISO-14001.....	17
Figura n.º 7: Ciclo de Deming .....	20
Figura n.º 8: Diagrama de Ishikawa: tipo estratificación.....	21
Figura n.º 9: Hoja de cálculo (Excel).....	23
Figura n.º 10: Diagrama de Gantt .....	24
Figura n.º 11: Pasos para la elaboración del PGAI .....	34
Figura n.º 12: Encabezado del informe de avance del PGAI .....	36
Figura n.º 13: Síntesis de la lluvia de ideas .....	42
Figura n.º 14: Diagrama de Ishikawa .....	43
Figura n.º 15: Identificación de actividades y subáreas. Alcaldía.....	48
Figura n.º 16: Identificación de actividades y subáreas. Control Urbano .....	48
Figura n.º 17: Identificación de actividades y subáreas. Adm. Tributaria .....	49
Figura n.º 18: Principios de la Política Ambiental Institucional.....	82
Figura n.º 19: Diseño de “Puntos ecológicos”, Municipalidad de Puriscal..	106

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico n.º 1: Consumo de combustible (litros)/km (2016 y 2018) .....	53
Gráfico n.º 2: Consumo de combustible/mes (2016 y 2018) .....	53
Gráfico n.º 3: Consumo de energía eléctrica mensual (2016 y 2018) .....	56
Gráfico n.º 4: Consumo de energía eléctrica por empleado (2016 y 2018)..	56
Gráfico n.º 5: Consumo de agua por empleado por mes, 2016 .....	60
Gráfico n.º 6: Consumo de agua por empleado por mes, 2018 .....	61
Gráfico n.º 7: Resmas de papel consumidas por mes, años 2016 y 2018 ...	64
Gráfico n.º 8: Consumo de papel por empleado (hojas/empleado/mes), años 2016 y 2018.....	64
Gráfico n.º 9: Toneladas de CO2 emitidas por combustible fósil, 2016 y 2018 .....	67
Gráfico n.º 10: Toneladas de CO2 emitidas por consumo eléctrico, 2016 y 2018 .....	68

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1: Cronograma del desarrollo del proyecto .....	31
Tabla n.º 2: Implementación del proyecto .....	35
Tabla n.º 3: Registro de la documentación .....	38
Tabla n.º 4: Resultados del cumplimiento .....	40
Tabla n.º 5: Valores de importancia de los impactos ambientales .....	41
Tabla n.º 6: Aspectos e impactos ambientales, Municipalidad de Puriscal ..	44
Tabla n.º 7: Listado de los protocolos de evaluación .....	45
Tabla n.º 8: Cumplimiento de los protocolos de evaluación (edificio principal) .....	46
Tabla n.º 9: Cumplimiento de los protocolos de evaluación (plantel municipal) .....	47
Tabla n.º 10: Flotilla vehicular, Municipalidad de Puriscal, año 2016.....	51
Tabla n.º 11: Consumo de combustible, kilometraje y monto, años 2016 y 2018 .....	52
Tabla n.º 12: Flotilla vehicular, Municipalidad de Puriscal, año 2018.....	52
Tabla n.º 13: Pliego tarifario comercial.....	54
Tabla n.º 14: Consumo eléctrico (kWh) y gasto en colones (₡).....	55
Tabla n.º 15: Consumo de agua (m <sup>3</sup> ), edificio principal y plantel municipal .	58
Tabla n.º 16: Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) y gasto en colones (₡), año 2016 .....	58
Tabla n.º 17: Consumo de agua (m <sup>3</sup> ) y gasto en colones (₡), año 2018 .....	58
Tabla n.º 18: Consumo mensual de agua (m <sup>3</sup> /mes) y gasto en colones (₡), 2016 .....	59
Tabla n.º 19: Consumo mensual de agua (m <sup>3</sup> /mes) y gasto en colones (₡), 2018 .....	61
Tabla n.º 20: Consumo de papel por departamento, años 2016 y 2018 .....	65
Tabla n.º 21: Consumo de combustible (diésel) y dióxido de carbono equivalente.....	67
Tabla n.º 22: Normativa asociada a las responsabilidades municipales .....	71
Tabla n.º 23: Diagnóstico de energía eléctrica, año 2016.....	87
Tabla n.º 24: Diagnóstico de combustible fósil, año 2016.....	87

Tabla N° 25: Diagnóstico de las emisiones de GEI, año 2016.....	88
Tabla n.° 26: Herramienta para el registro del consumo de combustible .....	97
Tabla n.° 27: Herramienta para el registro del consumo de combustible .....	98
Tabla n.° 28: Herramienta para el registro del consumo de papel .....	99
Tabla n.° 29: Herramienta para el registro del consumo de agua .....	100
Tabla n.° 30: Herramienta de registro de pesaje de residuos solidos .....	101
Tabla n.° 31: Herramienta de registro del diagnóstico energético y emisiones de GEI.....	101
Tabla n.° 32: Presupuesto para la implementación del proyecto .....	106
Tabla n.° 33: Comparación de los costos de los años 2016 y 2018.....	107
Tabla n.° 34: Proyecciones de ahorro de consumos.....	109

## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

- AAS:** Aspectos ambientales significativos
- AyA:** Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
- AP:** Administración Pública
- CGR:** Contraloría General de la República
- CTE:** Comisión Técnica Evaluadora
- DIGECA:** Dirección de Gestión Ambiental
- GAM:** Gestión ambiental municipal
- GEI:** Gases efecto invernadero
- ICE:** Instituto Costarricense de Electricidad
- INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censos
- INTECO:** Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
- IEE (siglas en inglés):** Instituto de Ingeniería Industrial
- ISO:** Organización Internacional de Normalización
- IVA:** Impuesto al valor agregado
- MH:** Ministerio de Hacienda
- MINAE:** Ministerio del Ambiente y Energía y Telecomunicaciones.
- MP:** Municipalidad de Puriscal
- MS:** Ministerio de Salud
- PGAI:** Plan de Gestión Ambiental Institucional
- PHVA:** Metodología de planificar, hacer, verificar y actuar
- SGA:** Sistema de Gestión Ambiental
- SGAI:** Sistema de Gestión Ambiental Institucional
- UTGV:** Unidad Técnica de Gestión Vial

## CARTA DEL TUTOR

Heredia, 29 de junio de 2018.

**Señores**  
**Registro**  
**Universidad Hispanoamericana**

Estimados señores:

La estudiante MICHAEL HERNÁNDEZ ALVARADO, cédula de identidad número 1-1031-0392 me ha presentado, el trabajo de investigación denominado: "PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI) EN LA MUNICIPALIDAD DE PURISCAL, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL DECRETO EJECUTIVO N°.36499-S-MINAET, DURANTE EL I SEMESTRE DEL 2019", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato.

En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría de todos los capítulos del documento y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos, conclusiones y recomendaciones, las cuales fueron concluidas a la satisfacción por la estudiante.

De los resultados obtenidos por la postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINALIDAD DEL TEMA	10%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	20%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	18%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEÓRICO	20%	18%
	TOTAL		94%

En virtud de la calificación obtenida, se aprueba el proyecto de graduación, por lo que se puede realizar el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,

  
**Firma**.....  
**Nombre del profesor...Federico Salazar Jiménez.**  
**Cédula...1-0914-0803**  
**Carné del Colegio 1782.**

## CARTA DEL LECTOR

Señores

Departamento de Registro

Universidad Hispanoamericana

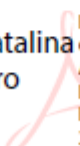
Estimados señores:

En mi calidad de lectora del proyecto de graduación presentado por el estudiante Michael Hernández Alvarado, titulado "Propuesta de un plan de gestión ambiental institucional (PGAI) en la Municipalidad de Puriscal, según lo establecido en el decreto ejecutivo N°.36499-S-MINAET, durante el I semestre del 2019", para optar por el Bachillerato en Ingeniería Industrial, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

Debido a lo anterior considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser trasladado al proceso de revisión por el filólogo.

Atentamente,

Ana Catalina  
Leandro  
Sandí



Firmado digitalmente por  
Ana Catalina  
Leandro Sandí  
Fecha: 2019.08.25  
23:59:25 -06'00'

Ana Catalina Leandro Sandí

Cédula: 3-0398-0478

IPI-22762

## CARTA DEL FILÓLOGO

San Rafael de Heredia, 21 de setiembre de 2019

Señor  
Universidad Hispanoamericana

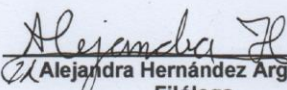
Estimado señor:

En mi calidad de filóloga, hago constar que he revisado el trabajo para optar por el grado de bachillerato en Ingeniería Industrial, bajo el título:

*PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI)  
EN LA MUNICIPALIDAD DE PURISCAL, SEGÚN LO ESTABLECIDO EN EL  
DECRETO EJECUTIVO n.º 36499-S-MINAET, DURANTE EL I SEMESTRE DEL  
2019, elaborado por el estudiante Michael Hernández Alvarado.*

La revisión se hizo en la parte morfosintáctica, forma, estilo, redacción, puntuación y ortografía; por lo cual este trabajo está listo en tales aspectos para ser presentado ante la Universidad.

Atentamente,


  
Alejandra Hernández Arguedas  
Filóloga  
Cédula 4 193 626  
Carné 66820 del Colegio de  
Licenciados y Profesores en Letras,  
Filosofía, Ciencias y Artes  
Teléfono 86478512

Alejandra Hernández Arguedas  
Filóloga  
Teléfono 22 37 61 66  
San Rafael de Heredia

# DECLARACIÓN JURADA

## DECLARACIÓN JURADA

Yo, Michael Hernández Alvarado, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 1-1031-0392 egresado de la carrera de Ing. Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: "Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAII) en la Municipalidad de Puriscal, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 36499-S-MINAEI, durante el I semestre del 2019", es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público. en fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 01 días del mes de Julio del año dos mil 19.

  
Firma del estudiante

Cédula: 1-1031-0392

## DEDICATORIA

### **A Dios y a la Virgen de los Ángeles:**

Por ser mi guía durante este proceso, por darme fortaleza para no claudicar en los momentos difíciles y ayudarme a cumplir con este sueño.

### **A mis padres Lilliam Alvarado y Alcides Hernández:**

Por ser mi soporte en todos los aspectos de mi vida; por sus consejos, sus sacrificios, sus valores; por apoyarme todo el tiempo y por su amor incondicional. Los amo.

### **A mi esposa Gabriela y mi hijo Abraham Josué:**

Quienes me impulsaron a dar este último paso, por su apoyo incondicional, su comprensión y su amor para continuar, motivándome hasta el final. Abraham Josué, mi gran campeón, que llena mi vida de felicidad con su sonrisa hermosa y sus ocurrencias. Los amo.

A todos aquellos que de una u otra manera me ayudaron a que pudiera realizar este trabajo.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a Dios y a la Virgen de los Ángeles, por estar a mi lado siempre, permitirme concluir mis estudios y desarrollar este proyecto de graduación. Sin su ayuda, esto no sería posible.

A mi familia, el apoyo y la motivación que entregaron fueron fundamentales para desarrollar este proyecto. Gracias a mis padres, esposa, hijo y hermanos por estar a mi lado y así conmemorar este momento.

Agradezco a la Municipalidad de Puriscal, por brindarme la confianza y la oportunidad de llevar a cabo este proyecto.

De igual manera a mi tutor, el Ing. Federico Salazar Jiménez, por su ayuda como mentor a lo largo de este proceso.

## RESUMEN

Hernández Michael, Universidad Hispanoamericana, julio 2019. Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en la Municipalidad de Puriscal, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, durante el I semestre del 2019. Profesor asesor Ing. Federico Salazar Jiménez.

El presente proyecto trata sobre la elaboración de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI); la investigación se desarrolló en las instalaciones de la Municipalidad de Puriscal, ubicada en Santiago de Puriscal, San José, Costa Rica.

El proyecto se realizó con el fin de crear un PGAI que permita reducir el impacto ambiental generado por el quehacer cotidiano del municipio y cumplir con los lineamientos señalados en el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, establecido por el Gobierno de Costa Rica.

En el desarrollo de la línea base se determinó que era necesario establecer el PGAI, ya que la Municipalidad no cuenta con herramientas que ayuden a disminuir su impacto ambiental. Para conocer más a fondo los inconvenientes, se llevaron a cabo sesiones de trabajo con la gestora ambiental para definir el alcance de este trabajo.

Se recopiló información mediante la tabulación de datos en Excel para conocer cuáles son los costos que originan los diferentes consumos de recursos (agua, papel, electricidad, combustible) generados por la Municipalidad. Así mismo, no se poseen indicadores ambientales que posibiliten cuantificar información que evidencie el desempeño medioambiental de la institución y el cumplimiento de sus metas. Por último, se carece de un plan para concientizar al personal en temas ambientales.

Algunas de las soluciones se refieren a la implementación del PGAI por parte de la Municipalidad; la elaboración de indicadores; el desarrollo de una herramienta que permita cuantificar el impacto ambiental por medio del análisis de los consumos de papel, agua, electricidad y combustible generados por el ayuntamiento; y la realización de un plan de comunicación y concientización al personal municipal.

Al analizar los beneficios de las propuestas, se obtuvo que con la creación del PGAI se va a establecer una guía que facilite definir los lineamientos básicos y concientizar al personal para reducir la huella ambiental.

En cuanto a la implementación, debe ser aprobada por el Consejo Municipal, además tiene que darse de forma integral y de acuerdo con un plan de capacitación dirigido a los involucrados.

En conclusión, el proyecto se pudo realizar y cumplió con las expectativas de la Municipalidad de Puriscal. El PGAI le va a permitir al municipio reducir su huella ambiental; así mismo, contar con indicadores que le van a ayudar en la cuantificación de la mejora en el tiempo.

# **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

## 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Los programas de gestión ambiental institucional (PGAI) son ejemplo de un instrumento novedoso, el cual permite continuar con las iniciativas que se vienen ejecutando para ambientizar al sector público y “predicar con el ejemplo”.

En este sentido, Costa Rica inició un modelo de ambientalización de la Administración Pública con el fin de lograr mayor concordancia entre los controles estatales establecidos en el tema de medio ambiente hacia el sector privado y las labores internas desarrolladas por las instituciones públicas.

Su enfoque se ha dado principalmente por la preocupación existente sobre la preservación de los recursos naturales, así como también la concientización del uso apropiado de estos.

El presente trabajo final de graduación tuvo como escenario a la Municipalidad de Puriscal, entidad estatal que posee autonomía política, administrativa y financiera, cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural del cantón. La investigación consta de seis capítulos con información valiosa para llevar a cabo este proyecto que da paso a la implementación.

En el capítulo I, se define toda la información relacionada con la Municipalidad de Puriscal y se abordan distintos puntos que justifican y explican la problemática actual. Asimismo, se plantean los objetivos (general y específicos) que sustentan el trabajo, y los alcances de esta investigación.

El capítulo II se refiere al marco teórico, aquí se detalla la información técnica que sustenta el proyecto.

En el capítulo III, se expone el marco metodológico, en el cual se explica la metodología relacionada con la investigación. El diseño del PGAI utiliza como referencia la “Guía para la elaboración de Programas de Gestión

Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica”, establecida en el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET y que está basada en el modelo de Deming (PHVA) indicado en la norma ISO 14001:2015. Es importante aclarar que para la ejecución del PGAI no se requiere seguir estrictamente una norma certificable, sí se propone seguir el marco lógico y organizacional que presentan los sistemas de gestión ambiental en general.

En el capítulo IV, se describe el diagnóstico de la situación actual y se brindan datos que demuestran la problemática actual o la oportunidad de mejora.

El capítulo V se refiere al diseño e implementación de la solución, donde se desarrolla la propuesta de mejora y la forma como se va a implementar (plan de acción). Se incluyen los resultados obtenidos, los beneficios y las estimaciones económicas.

En el capítulo VI, se puntualizan las conclusiones y recomendaciones generadas a lo largo el proyecto.

La línea de investigación del proyecto hace referencia a la sostenibilidad industrial, al ser un trabajo enfocado a reducir e incluso neutralizar los efectos adversos y contaminantes. En el caso de este trabajo, se desarrollaron mecanismos para racionalizar los recursos naturales y establecer los beneficios socioeconómicos ambientales.

## **1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN**

### **1.2.1 Reseña histórica**

De acuerdo a la Ley n.º 20 del 7 de agosto de 1868, Puriscal se erigió en cantón de la provincia de San José. En esa oportunidad no se fijaron los distritos de este nuevo cantón. Puriscal procede del cantón de Escazú, establecido este último en la Ley n.º 36 del 7 de diciembre de 1848.

En el Gobierno de don Alfredo González Flores, se promulgó la Ley n.º 20 del 18 de octubre de 1915 sobre división territorial para efectos administrativos, que le otorgó el título de villa. Posteriormente, el 20 de julio de 1926, en la segunda administración de don Ricardo Jiménez Oreamuno, se decretó la Ley n.º 40, que le confirió a la villa la categoría de ciudad.

Desde antes de la llegada de los españoles, Puriscal ha sido una encrucijada importante, prueba de ello es que fue lugar de paso de los indígenas que venían del noroeste e iban al suroeste del presente territorio nacional. Luego, el conquistador don Juan de Cavallón, antes de internarse en el Valle Central y fundar en 1561 la Ciudad de Garcimuñoz, que se supone en Santa Ana, pasó por Puriscal. Durante la Colonia, el camino de mulas, que a partir de 1601 se utilizó para comerciar con Panamá, también pasó por la zona de Puriscal.

Los descendientes de los colonizadores del Valle Central, al tropezar con el valladar de la escasez de tierras para su cultivo, comenzaron a emigrar hacia estas regiones montañosas. Buenas tierras, climas agradables, y distancias razonables desde los centros de consumo, fueron factores que empujaron cada vez más a los vecinos de Escazú, Desamparados, Aserrí y otros lugares para trasladarse a Puriscal, que debe su nombre al cultivo de frijoles, pues la flor de este cultivo se llama purisco (Municipalidad de Puriscal, s.f.).

El cantón de Puriscal es el n.º 4 de la provincia de San José; está dividido en nueve distritos: Santiago, Mercedes Sur, Barbacoas, Grifo Alto, San Rafael, Candelaria, Desamparaditos, San Antonio y Chires. Cuenta con una población de 33 004 habitantes, de los cuales 16 565 son hombres y 16 439 mujeres; además tiene una extensión territorial de 553,7 km<sup>2</sup>, según el censo realizado en el año 2011 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

### **1.2.2 Servicios**

La Municipalidad es un Gobierno local autónomo, la cual brinda diferentes servicios al cantón de Puriscal, como:

- Administración tributaria –cobro impuestos-
- Catastro –uso de suelos-
- Gestión de cobros
- Control urbano
- Control constructivo
- Gestión ambiental
- Parquímetros
- Patentes y licencias
- Servicios comunales (aseo de vías, recolección basura, cementerio, mercado)
- Colocación de mezcla asfáltica en las calles del cantón (bacheo y recarpeteo)

### **1.2.3 Funciones según el artículo 4 del Código Municipal**

La Municipalidad posee la autonomía política, administrativa y financiera que le confiere la Constitución Política. Dentro de sus atribuciones se incluyen las siguientes:

- Elaboración y ejecución de planes y proyectos de desarrollo del municipio.
- Dictar los reglamentos autónomos de organización y de servicio, así como cualquier otra disposición que autorice el ordenamiento jurídico.
- Acordar sus presupuestos y ejecutarlos.
- Administrar y prestar los servicios públicos municipales.
- Control y regulación del desarrollo urbano.
- Aprobar las tasas, los precios, y las contribuciones municipales, así como proponer los proyectos de tarifas de impuestos municipales.

- Percibir y administrar, en su carácter de administración tributaria, los tributos y demás ingresos municipales.
- Concertar, con personas o entidades nacionales o extranjeras, pactos, convenios, o contratos necesarios para el cumplimiento de sus funciones.
- Convocar al municipio a consultas populares, para los fines establecidos en el Código Municipal.
- Promover un desarrollo local participativo e inclusivo, que contemple la diversidad de las necesidades y los intereses de la población.
- Impulsar políticas públicas locales para la promoción de los derechos y la ciudadanía de las mujeres, en favor de la igualdad y la equidad de género (Ley n.º 7794, 1998).

Asimismo, en el artículo 5 dice: “Las municipalidades fomentarán la participación activa, consciente y democrática del pueblo en las decisiones del gobierno local. Las instituciones públicas estarán obligadas a colaborar para que estas decisiones se cumplan debidamente” (Ley n.º 7794, 1998).

**Figura n.º 1: Municipalidad de Puriscal, edificio principal**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal, s.f.**

#### **1.2.4 Misión**

“Ser una empresa pública administradora de los recursos, bienes y servicios, eficiente y eficaz para un desarrollo integral del cantón a través del tiempo”.

#### **1.2.5 Visión**

“Promover procesos participativos de desarrollo cantonal eficiente, donde se definan las acciones administrativas y las principales políticas, planes y proyectos que facilitan el desarrollo social-económico y ambiental del cantón del Puriscal”.

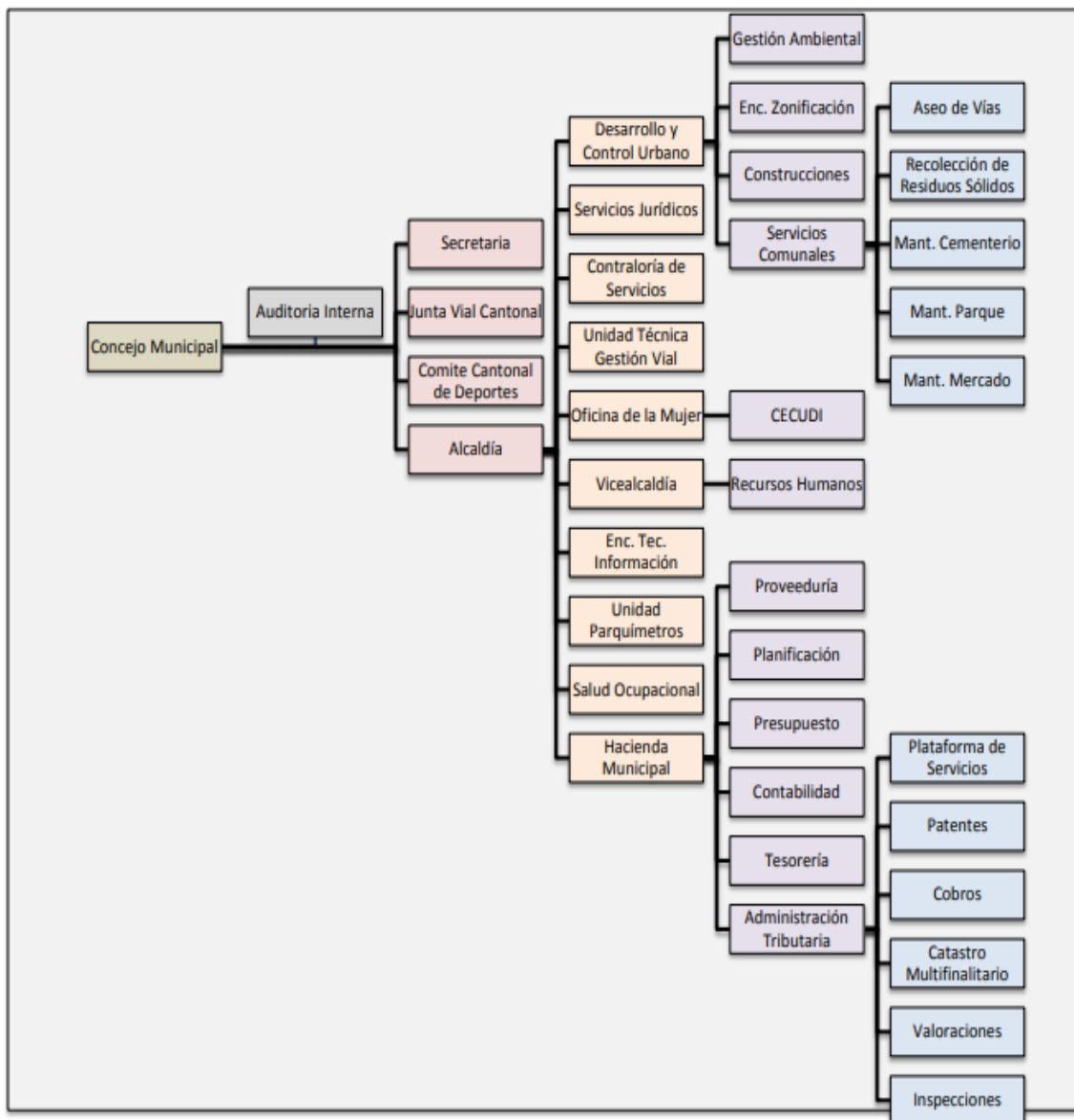
#### **1.2.6 Valores**

- Confiabilidad
- Innovación
- Liderazgo

#### **1.2.7 Organigrama**

En la figura n.º 2 se presenta el organigrama del nivel organizacional de la Municipalidad de Puriscal. En la actualidad laboran 90 funcionarios; la gestora Ambiental es la persona encargada de desarrollar este trabajo.

**Figura n.º 2: Organigrama de la Municipalidad de Puriscal**



Fuente: Municipalidad de Puriscal, s.f.

## 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.3.1 La idea del problema

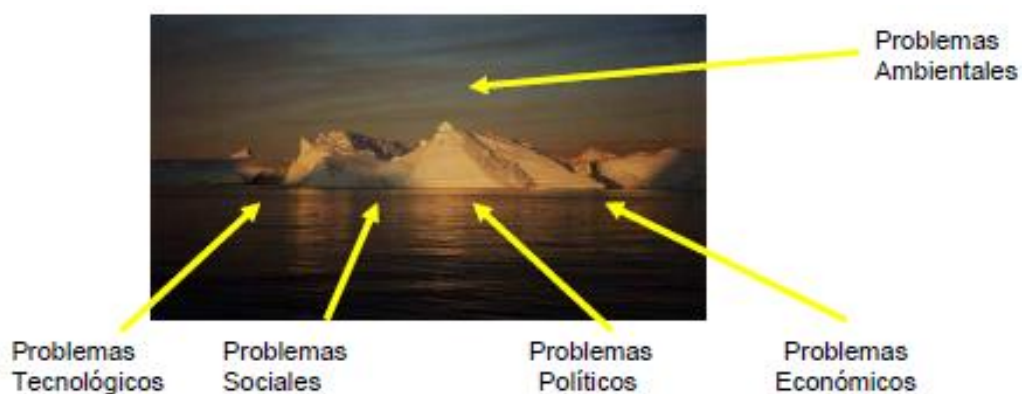
De acuerdo a la información suministrada por la gestora ambiental, la Municipalidad de Puriscal no cuenta con una política ambiental definida. Este proyecto sirve para que la institución establezca estrategias que permitan mejorar los aspectos en los que se impacta la naturaleza en el quehacer cotidiano. Se requieren acciones que protejan al ambiente tanto a nivel interno como a lo externo del municipio.

En este sentido, la elaboración del PGAI se orienta a la generación de hechos puntuales que impulsen la reducción, mitigación y compensación de impactos ambientales, las cuales estimulen un cambio cultural en los funcionarios municipales y visitantes de la institución.

Así mismo, ayuda a establecer mecanismos de control para cuantificar el gasto económico producido por los consumos (agua, papel, electricidad, combustible fósil, etc.) originados por el municipio, propios de sus actividades diarias.

Los problemas ambientales se pueden solucionar desde la perspectiva de un mejor uso de los recursos naturales o de una mejor convivencia con la naturaleza (figura n.º 3).

**Figura n.º 3: Problemas que afectan el medio ambiente**



Fuente: [www.slideplayer.es](http://www.slideplayer.es)

### 1.3.2 Definición del problema

El Gobierno de Costa Rica, mediante su estrategia nacional de cambio climático, su Plan de Acción y las contribuciones nacionales, mantiene su compromiso de cumplir con la meta de carbono neutralidad para el año 2021.

El Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET establece que todas las instituciones de la Administración Pública, empresas públicas y municipalidades deben implementar sistemas de gestión ambiental en todas sus dependencias.

Actualmente la Municipalidad de Puriscal carece de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) que le permita establecer mecanismos para conseguir el uso eficiente de los recursos naturales, de manera que se encamine al sector público a contribuir con la meta implantada por el Gobierno.

### **1.3.3 Justificación**

A pocos años para llegar al término del plazo determinado por el Gobierno de convertir a Costa Rica en un país carbono neutral, se encuentra muy lejos de alcanzarlo, si no se toman medidas inmediatas en búsqueda de la meta establecida.

Con la implementación de herramientas para lograr el uso correcto y eficiente de los recursos naturales, se puede generar la reducción del GEI. En primera instancia, se debe concientizar a los funcionarios de las instituciones que sus acciones repercuten sobre el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

Este trabajo tiene como justificación el cumplimiento del Decreto n.º 36499-S-MINAET, donde se busca que todas las instancias de la Administración Pública implementen, formulen y actualicen un PGAI.

Por lo tanto, dicho proyecto: *Propuesta de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en la Municipalidad de Puriscal, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET*, es un requisito legal regulado por el Gobierno central y el Ministerio de Ambiente Energía y Telecomunicaciones y con esto se cumple con lo señalado dentro el plan estratégico ambiental del país.

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1 Objetivo general**

Realizar la propuesta de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI), en busca de mejorar el desempeño ambiental de las actividades ordinarias de la Municipalidad de Puriscal, en función del cumplimiento de los requisitos establecidos en el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la situación ambiental, donde se identifiquen los aspectos e impactos generados por sus actividades.
- Establecer los objetivos y metas ambientales que debe seguir la Municipalidad de Puriscal.
- Definir los elementos que componen el Plan de Gestión Ambiental Institucional y el impacto del mismo.
- Elaborar un plan para sensibilizar y concientizar al personal municipal en el uso eficiente y racional de los recursos.
- Establecer un procedimiento que le permita a la Municipalidad de Puriscal darle seguimiento y control al PGAI.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

### **1.5.1 Alcances**

- El proyecto se desarrolló durante el I semestre del 2019. Se trabajó con la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Puriscal. El trabajo abarcó desde que la información fue recopilada hasta finalizar con la elaboración del documento final que va a ser presentado a la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) del MINAET.
- Este procedimiento se aplicó a todos los colaboradores y en todas las actividades que desarrolla la institución.

### **1.5.2 Limitaciones**

Entre las diferentes limitaciones que se pueden presentar en el desarrollo del proyecto, están:

- Durante el proceso de recolección de la información necesaria para el desarrollo de este trabajo, se determinó que la misma no se encuentra almacenada en documentos de fácil acceso, así mismo no está organizada ni clasificada.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL RELATIVO A LA CARRERA**

Este capítulo profundiza en un marco teórico referencial vinculado al papel que juega la ingeniería industrial en la rama de la gestión ambiental, tema en el cual se desarrolló este proyecto.

Un tema que ha adquirido relevancia actualmente en la sociedad, y sigue aumentando, es el bienestar ambiental. Esto se puede atribuir, en gran medida, al deterioro ambiental generado por los modelos de producción y consumo utilizados en las empresas, instituciones públicas y sociedad en general.

Por esto y para brindar una posible respuesta a las preocupaciones crecientes por parte del Gobierno de la República en materia ambiental, se propuso realizar la propuesta de un “Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI)” utilizando como referencia la “Guía para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental Institucional”, establecida en el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, y que está basada en el modelo PHVA indicado en la norma ISO 14001:2015 (figura n.º 4).

**Figura n.º 4: Relación entre el modelo PHVA y el marco de referencia Norma ISO 14001**



Fuente: Norma ISO 14001:2015, p. 7

### 2.1.1 Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI)

Es un instrumento de planificación que parte de un diagnóstico ambiental del quehacer institucional que considera todos los aspectos ambientales inherentes a la organización, incluyendo los relacionados con eficiencia energética y cambio climático (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 51).

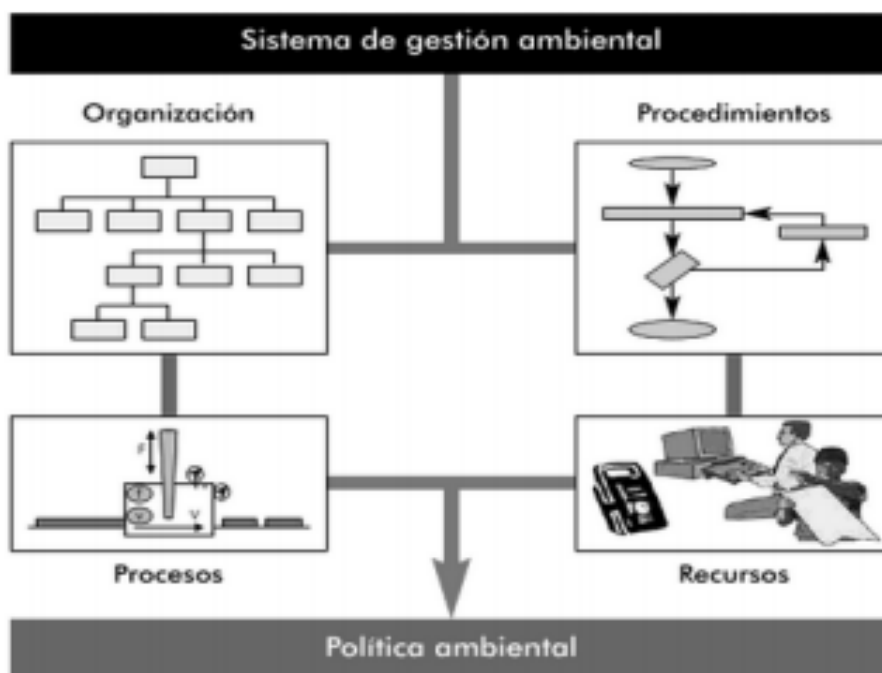
A partir de este diagnóstico, se priorizan y establecen medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de los impactos ambientales, ya sea a corto, mediano o largo plazo; todo lo anterior bajo el principio de mejora continua.

### 2.1.2 Sistema de Gestión Ambiental

El Sistema de Gestión Ambiental (SGA) establece un proceso estructurado para el logro del mejoramiento continuo, cuyo alcance es determinado por la organización. Es una herramienta que permite a las instituciones alcanzar y controlar sistemáticamente el nivel de desempeño ambiental que se fija para sí misma.

Por tanto, se define como Sistema de Gestión Ambiental al “Proceso cíclico de planificación, implementación, revisión y mejora de los procedimientos y acciones que lleva a cabo organización para realizar su actividad garantizando el cumplimiento de sus objetivos ambientales” (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 52) (figura n.º 5).

**Figura n.º 5: Esquema del Sistema Gestión Ambiental**



Fuente: Prieto, 2011

### 2.1.3 Gestión ambiental municipal

La gestión ambiental municipal (GAM) señala que es competencia de los Gobiernos locales velar por un ambiente sano y hacer cumplir la función social y ecológica de la república.

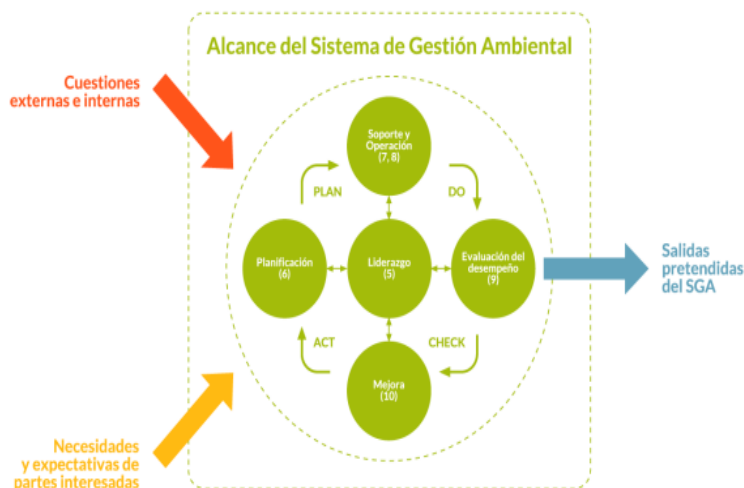
Según Córdoba, Cruz y García (2008), la gestión ambiental es el ejercicio consciente y permanente de administrar los recursos del municipio y de orientar los procesos culturales al logro de la sostenibilidad y actitudes amigables con el medio ambiente (p. 39).

#### 2.1.4 Sistema de Gestión Ambiental según la Norma ISO 14000:2015

La gestión ambiental es un enfoque sistemático frente al cuidado ambiental en todos los aspectos organizacionales. ISO 14000:2015 define un Sistema de Gestión Ambiental como “Aquella parte del Sistema de Gestión que incluye la estructura organizacional, la planificación, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos para desarrollar, implementar, revisar y mantener la política ambiental”.

La implementación de este enfoque normalmente es un proceso voluntario. La norma ISO 14001:2015 incluye elementos de compromiso y responsabilidad de la dirección, documentación y administración del sistema, auditoría, control operacional y de documentos, capacitación, vigilancia, medición y acción correctiva (figura n.º 6).

**Figura n.º 6: Modelo del Sistema de Gestión Ambiental para la Norma ISO-14001**



Fuente: ISO 14000:2015

## 2.2 MARCO CONCEPTUAL ATENIENTE A LA GESTION DEL PROYECTO

El proyecto utilizó la metodología PHVA, conocida también como el ciclo de Deming, la cual es la sistemática más usada para implantar un sistema de mejora continua cuyo principal objetivo es la autoevaluación, destacando los puntos fuertes que hay que tratar de mantener y las áreas de mejora en las que se debe actuar.

La norma ISO 14001 proporciona a las organizaciones un marco con el que proteger el medio ambiente y responder a las condiciones ambientales cambiantes, siempre guardando el equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Se especifican todos los requisitos para establecer un Sistema de Gestión Ambiental eficiente, que permite a la empresa conseguir los resultados deseados.

Según la Norma ISO 14001, la base para el enfoque que subyace a un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) se fundamenta en el concepto de planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA).

Gutiérrez y De la Vara (2009), en su libro *Control estadístico de la calidad y seis sigma*, mencionan:

(...) se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planificar); éste se prueba en pequeña escala o sobre una base de ensayo tal como ha sido planeado (hacer); se analiza si se obtuvieron los efectos esperados y la magnitud de los mismos (verificar), y de acuerdo con lo anterior se actúa en consecuencia (actuar), ya sea con la generalización del plan si dio resultado, con medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o bien, se reestructura el plan si los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo (p. 11).

La metodología utilizada por el estándar se compone de cuatro fases o etapas (planificar, hacer, verificar, actuar) que se describen a continuación:

## **2.2.1 Metodología o ciclo de Deming**

### **2.2.1.1 Planificar**

Se enfoca en la identificación del problema o actividades de mejora, se establecen los objetivos planteados, se fijan indicadores de control y se definen los métodos o herramientas para alcanzar los objetivos planteados.

Una manera de determinar estas mejoras es por medio de grupos de trabajo, observación directa o bien investigar nuevas tecnologías o mecanismos que se puedan aplicar.

### **2.2.1.2 Hacer**

En esta etapa, es el momento de llevar a cabo el plan de acción mediante la realización de las tareas programadas, la ejecución controlada del plan y la retroalimentación requerida para el posterior análisis. En ocasiones, es conveniente hacer una prueba piloto para probar el funcionamiento antes de efectuar los cambios a gran escala.

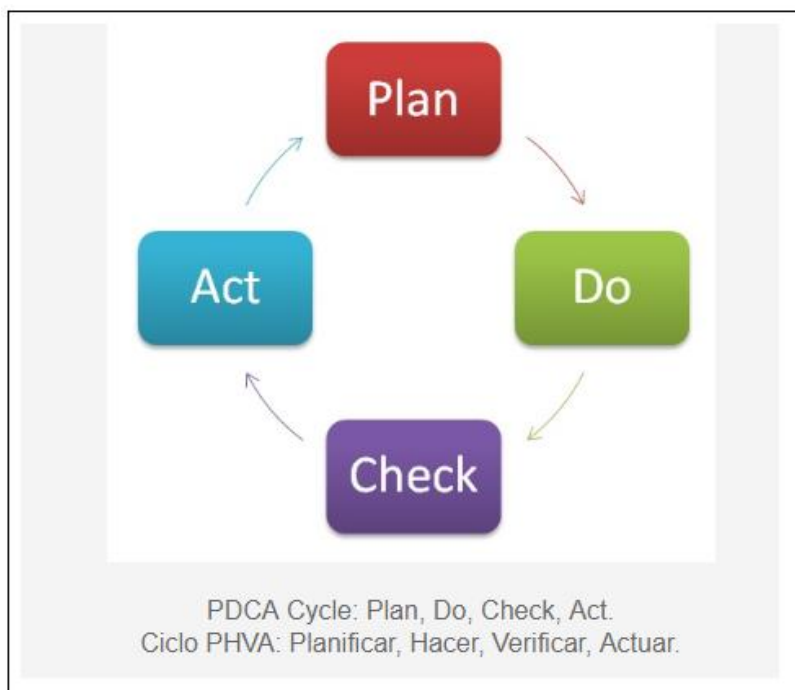
### **2.2.1.3 Verificar**

Una vez que la mejora fue implantada, es el momento de verificar y comprobar los resultados obtenidos, en relación con los objetivos y metas establecidos que se mencionaron en la primera etapa, mediante herramientas de control (hojas de control, histogramas, gráficos de control, etc.). Para evitar subjetividades a la hora de usar una u otra herramienta, es importante definir cuáles van a ser utilizadas, esta decisión recae sobre la Comisión Institucional.

### **2.2.1.4 Actuar**

Finalmente, comparados los resultados obtenidos con los objetivos planteados en un inicio, es la hora de realizar las acciones correctivas y preventivas pertinentes, así como aprovechar el aprendizaje y experiencias adquiridas durante el proceso. Se inicia nuevamente el ciclo de mejora continua PHVA.

**Figura n.º 7: Ciclo de Deming**



**Fuente: Bernal, 2013**

Finalizada la etapa 4, se debe regresar a la primera fase para analizar las nuevas mejoras por implementar.

Se emplea este método debido a que la “Guía para la Elaboración del PGAI en el sector público de Costa Rica” se basa en el ciclo de mejora de Deming.

## **2.2.2 Focus Group**

Es un método utilizado para recopilar información importante para el desarrollo del trabajo. Consiste en realizar sesiones de trabajo, donde se reúne un grupo determinado de personas que discuten sobre el tema en estudio. Estas sesiones son moderadas por la encargada de la Comisión Institucional.

## **2.2.3 Herramientas Ingenieriles**

### **2.2.3.1 Diagrama de Ishikawa**

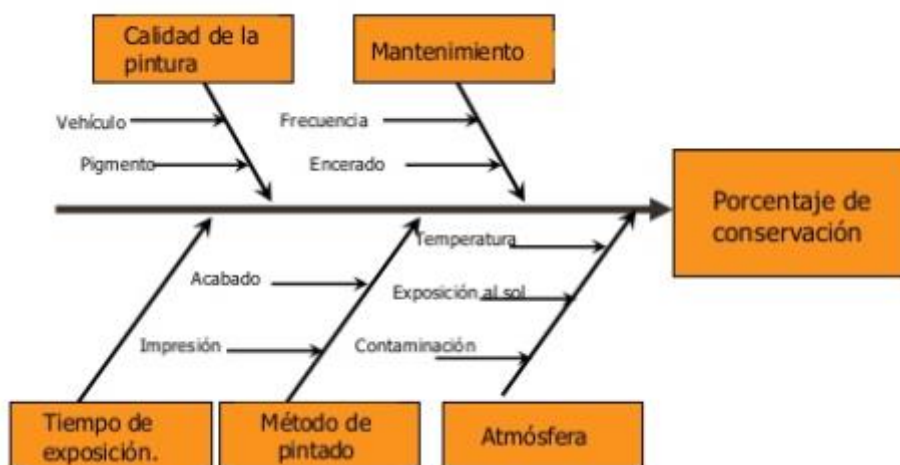
El diagrama de Ishikawa adopta su nombre en honor al Ing. Kaoru Ishikawa, ingeniero químico, profesor e inventor muy conocido por ser el formador de la teoría de la gestión de la calidad, quien utilizó esta herramienta para explicar

cómo comprender un problema con un grupo de ingenieros de la fábrica de Kawasaki. El diagrama de Ishikawa es utilizado por las empresas como herramienta de fácil identificación a los problemas ya que permite de forma gráfica visualizar cada una de las causas que generan un problema raíz.

La importancia de este diagrama es que posibilita la búsqueda de cada una de las causas y subcausas que afectan directa e indirectamente el problema en estudio, de este modo se evita la búsqueda de soluciones sin realizar un adecuado cuestionamiento de las variables. “Un buen diagrama tendrá varios niveles de espinas y proporcionará un buen panorama del problema y de los factores que contribuyen a su existencia” (Benjamín, 2009, p. 36).

Según lo investigado, para efectuar diagramas de Ishikawa existen tres tipos, sin embargo, a efectos de este proyecto se utilizó el método de estratificación, el cual consiste en ir directamente a las causas potenciales del problema.

**Figura n.º 8: Diagrama de Ishikawa: tipo estratificación**



Fuente: Ortega, 2017

### **2.2.3.2 Lluvia de ideas**

Es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Gutiérrez y De la Vara (2009) indican:

(...) son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre determinado tema o problema. Esta técnica es de gran utilidad para el trabajo en equipo, ya que permite la reflexión y el diálogo con respecto a un problema y en términos de igualdad (p. 153).

Requiere la participación de todos los miembros.

### **2.2.3.3 Gráficos y tablas**

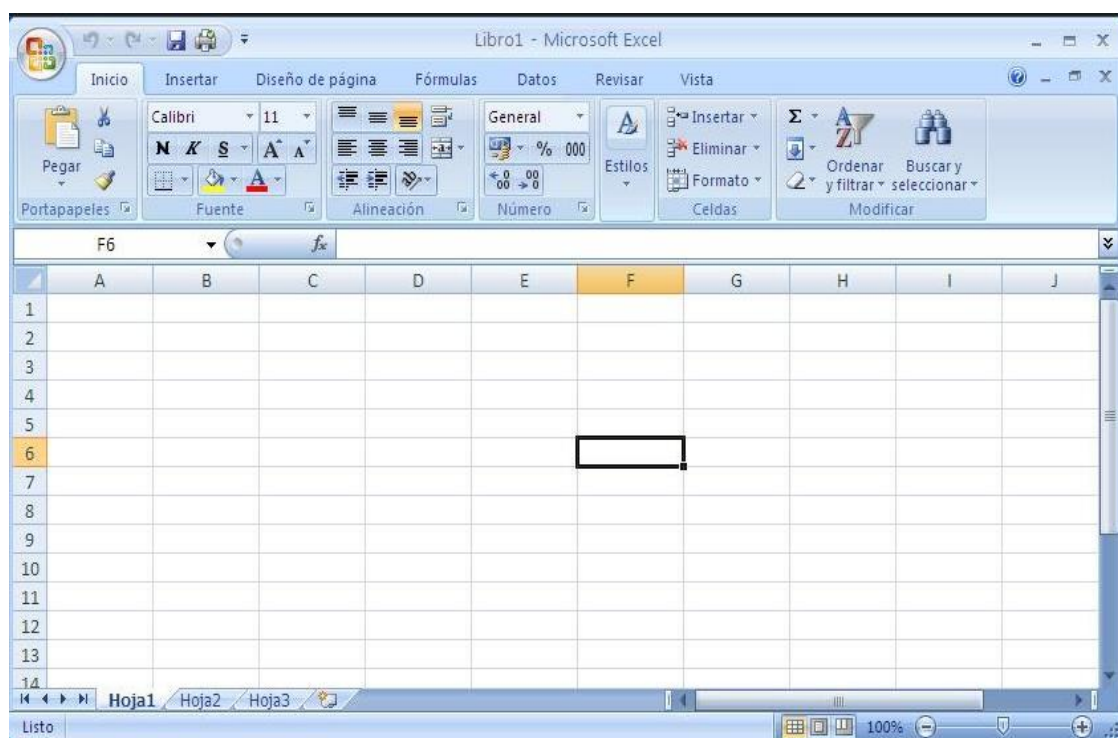
Según Kume (2002), “los gráficos y las tablas representan e interpretan información procedente de diferentes fuentes, de forma clara, precisa y ordenada. Casi todo tipo de información puede organizarse en una tabla de datos y ser representada en algún tipo de gráfico” (p. 283).

### **2.2.3.4 Hojas de cálculo (Excel)**

Es un documento que permite la manipulación de datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas compuestas por celdas. Los orígenes de las hojas de cálculo modernas se remontan a los años 60, cuando artículos en revistas especializadas comenzaron a hacer referencia al concepto de "hoja de cálculo electrónica". La primera hoja de cálculo fue creada por Dan Bricklin y se llamó VisiCalc.

Hoy muchos programas ofrecen esta variedad de servicios. La más común y popular en el mundo es la de Microsoft Office, de nombre Excel, empleada en pequeñas y grandes oficinas y hasta para llevar las finanzas familiares (figura n.º 9).

**Figura n.º 9: Hoja de cálculo (Excel)**



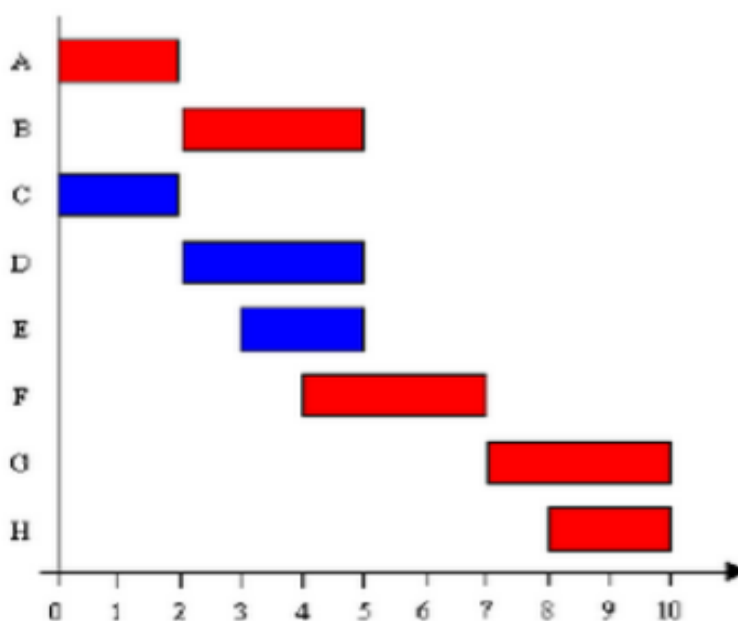
**Fuente: Microsoft Excel 2010**

### 2.2.3.5 Diagrama de Gantt

Es una herramienta gráfica sencilla y útil que se utiliza en la gestión de proyectos, la cual busca visualizar las actividades que forman parte de un proyecto. Además, facilita el progreso en la realización de las tareas y de los recursos asignados al proyecto. Hinojosa (2003) se refiere al diagrama de Gantt de la siguiente manera:

Los cronogramas de barras o gráficos de Gantt fueron concebidos por el ingeniero norteamericano Henry L. Gantt, uno de los precursores de la Ingeniería industrial contemporánea de Taylor. Gantt procuró resolver el problema de la programación de actividades, es decir, su distribución conforme a un calendario, de manera tal que se pudiese visualizar el periodo de duración de cada actividad, sus fechas de iniciación y terminación e igualmente el tiempo total requerido para la ejecución de un trabajo (p. 2) (figura n.º 10).

**Figura n.º 10: Diagrama de Gantt**



Fuente: Hinojosa, 2003, p. 6

## **2.3 MARCO CONCEPTUAL REFERENTE AL IMPACTO DEL PROYECTO**

### **2.3.1 Impacto ambiental**

Se refiere a cualquier cambio en el medio ambiente, sea beneficioso o no, consecuencia de los aspectos ambientales de la Municipalidad.

La gestión de la flota vehicular pretende mejorar la eficiencia en cuanto a la solicitud de vehículos para realizar giras o ejecutar trabajos programados, lo cual ayuda a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero generados por consumo de combustible.

La gestión de residuos sólidos busca como objetivo hacer el abordaje de los desechos originados por los funcionarios municipales, considerando que no se tiene un tratamiento adecuado que permita su utilización, sino por el contrario, son trasladados al relleno sanitario incrementando el daño ambiental. Mediante un manejo apropiado se pretende disminuir la contaminación del agua, aire y suelo y así evitar efectos adversos en la salud pública.

A nivel municipal, el consumo del recurso hídrico se da por medio del uso personal de los funcionarios y visitantes, labores de higiene personal, aseo institucional y vehicular, etc. Para lograr el éxito en la reducción del gasto del agua, es necesario el mantenimiento de las tuberías y tanques de almacenamiento, así como la oportuna atención de las fugas, evitando un daño a la biodiversidad y reduciendo el recurso hídrico.

### **2.3.2 Impacto social**

La puesta en marcha del PGAI por parte de la Municipalidad de Puriscal va a generar una serie de impactos sociales significativos que pueden ser positivos como negativos desde su inicio.

De manera general se puede mencionar que la mejora de las condiciones socioambientales del municipio son dadas por las acciones que la Municipalidad realice, de acuerdo a las características que presenta el SGA en todas sus fases. Para el caso de las de mayor impacto social identificadas, se tienen las relacionadas con la participación ciudadana local, mejora de la economía familiar dado el acceso a fuentes de empleo, la disminución de factores que afectan la salud pública, entre otros.

El SGA está orientado a que la administración municipal propicie la prevención, control y reversión de los procesos que generan contaminación y degradación de los recursos naturales. Mediante la elaboración de alguna actividad de educación ambiental, enfocada en la separación de desechos sólidos, que se desarrolle en el parque de la localidad, se le posibilita a la misma ciudadanía comprometerse con esta tarea; así, van a ser los participantes de la mejora de las condiciones de saneamiento de sus viviendas, centros de trabajo, de estudio y demás, reflejándose en la disminución de factores causantes de enfermedades, con lo cual se pretende reducir al máximo cualquier fuente de desarrollo de casos en la zona.

### **2.3.3 Impacto económico**

El Código Municipal establece:

Artículo 91. - Las municipalidades acordarán el presupuesto ordinario que regirá del 1° de enero al 31 de diciembre de cada año. Para tal fin, utilizarán la técnica presupuestaria y contable recomendada por la Contraloría General de la República. El presupuesto deberá incluir todos los ingresos y egresos probables y, en ningún caso, los egresos superarán los ingresos (Ley n.° 7794, 1998).

Los pagos municipales están contemplados dentro de su presupuesto, su fin es cubrir las operaciones diarias del municipio, por ejemplo, gastos administrativos, salarios, suministros, materiales, etc. Dentro de estos egresos se encuentran los generados por: consumo de combustible fósil, electricidad, agua y papel, variables analizadas para la elaboración del PGAI.

El impacto del proyecto se ajusta a las metas ambientales establecidas por la Municipalidad de Puriscal, al respecto la Unidad de Gestión Ambiental fijó aplicar una reducción del 15 % en los consumos detallados en el cuadro n.° 12: “Gantt del plan de implementación del PGAI”. Para realizar el análisis, se utilizaron los datos obtenidos de los años analizados, mostrados en la tabla n.° 33: “Comparación de los costos, años 2016 y 2018”.

En ese sentido, se efectuó una proyección, donde se tomó como base el año 2018 y los rubros se proyectaron considerando los promedios de “consumo y costo” para obtener los valores del 2019. Para lograr la información del año 2020, se utilizó como base el año 2019.

Con la implementación del PGAI, el impacto económico que va a obtener la Municipalidad se va a reflejar a mediano plazo en las facturaciones mensuales.

## 2.4 ANTECEDENTES DE TEORÍAS O PROYECTOS SEMEJANTES

### 2.4.1 Autores consultados: coincidencias o discrepancias

Realizada una revisión bibliográfica sobre proyectos de investigación similares al tema en estudio, a nivel nacional se pueden precisar los siguientes:

El investigador José Andrés Bolaños Alvarado (2015) desarrolló su tesis para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Química con el tema: *Elaboración de la documentación para la planificación, implementación y verificación de un Sistema de Gestión Ambiental en cumplimiento con la Norma ISO 14001:2004 en una planta de fabricación de cemento* en la Universidad de Costa Rica (UCR). El autor concluyó:

Los aspectos ambientales significativos de la operación de la planta de cemento son:

- Generación de residuos por parte tanto de la operación como de los edificios administrativos.
- Cambio del uso de suelo debido a la explotación en la cantera de arcilla.
- Consumo de agua y electricidad en el proceso y edificios administrativos.

Se definen la política ambiental, los objetivos y programas ambientales para 2011 los cuales son:

- Realizar un manejo interno adecuado de todos los residuos de planta para ser auto sostenibles a partir del 2012.
- Reducir las emisiones de partículas en un 50 % en la chimenea principal del horno y un 10 % en otras fuentes fijas durante el 2011 con respecto al 2010.

Además, se han realizado proyectos de investigación en diferentes universidades, como por ejemplo la Universidad Hispanoamericana y la Universidad de Costa Rica, sobre el mejoramiento de la productividad, pero ninguna enfatizada en la problemática analizada.

Así mismo, se llevó a cabo una revisión de trabajos de investigación a nivel internacional y se encontró el siguiente proyecto:

Las investigadoras Ruth Elizabeth Córdoba Recinos, Karen Vanessa Cruz Chanta y Flor de María García Blanco (2008) llevaron a cabo una tesis para optar por el título de Ingeniería Industrial denominada: *Diseño de un modelo de gestión ambiental para la alcaldía municipal de Soyapango* en la Universidad de El Salvador (San Salvador). Las autoras concluyeron:

- El Gobierno Central y las Municipalidades, son principalmente los responsables de desarrollar estrategias comunes, con el objetivo de enseñar a la población y los distintos sectores en general a utilizar de forma responsable y racional los Recursos Naturales con que cuenta el país.
- Para que el Sistema de Gestión Ambiental Municipal pueda funcionar la Norma de referencia ISO 14001 establece, partir de una revisión inicial ambiental practicada a la capacidad de gestión ambiental actual, identificando los aspectos ambientales, la legislación aplicable, las actuales prácticas y procedimientos de gestión ambiental, de manera que sean la base del planteamiento de política ambiental institucional, la cuales son la base para echar andar la implantación del modelo.
- La principal responsabilidad del mantenimiento del SGA recae sobre la estructura organizativa de la Unidad Ambiental, como el ente responsable de dar seguimiento y control a través de su Política Ambiental, así como de la implementación, planificación y verificación de los programas ambientales.

Según palabras de la gestora ambiental de la Municipalidad de Puriscal, la Licda. Ligia Guzmán Madrigal, no se han efectuado proyectos o estudios similares acerca de la problemática en estudio.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

A continuación se establece un cronograma con el detalle de las actividades por desarrollar y completar durante las etapas de este trabajo, tal como se muestra en la tabla n.º 1.

Es importante mencionar que en las etapas de verificar y actuar no se cuenta con fechas definidas, debido a que son fases que se llevan a cabo posteriormente a la fecha de entrega de este trabajo.

**Tabla n.º 1: Cronograma del desarrollo del proyecto**

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas	Responsable	Fecha Inicio	Fecha Final	Días	
Planificar	Reunion inicial con Gestora Ambiental	Presentacion Inicial Explicar tema a desarrollar	Sesion de trabajo	Ligia Gúzman (Gestora Ambiental)	08/08/18	08/08/18	1	
		Identificación del Problema Establecer alcance del trabajo Asignacion de recursos y responsables	Excel Word Lluvia de ideas Ishikawa					
Hacer	Obtener informacion	Busqueda de la informacion	AMPOS	Michael Hernández Alvarado	25/08/18	25/08/18	1	
		Revisar y clasificar la informacion			08/03/19	08/03/19	3	
		Recopilar la informacion	EXCEL		11/03/19	11/03/19		
	Elaborar PGAI según lo establecido en el Decreto 36499-S-MINAET		Establecer compromiso del Jerarca	Word	Luis Madrigal Hidalgo (Alcalde)	01/04/19	01/04/19	1
			Conformacion de la comision Institucional y coordinador	Word		03/04/19	03/04/49	1
			Elaboracion de la politica ambiental	Word		08/04/19	10/04/19	2
			Definir objetivos, metas e indicadores ambientales	Word	Luis Madrigal Hidalgo (Alcalde) Ligia Gúzman (Gestora Ambiental)	22/04/19	26/04/19	5
			Inicio Elaboracion del diagnostico inicial	Word / excel / e-mail	Michael Hernández Alvarado	02/05/19	24/05/19	22
			Revisar y tabular informacion	EXCEL		02/05/19	05/05/19	3
			Crear graficos	EXCEL		06/05/19	18/05/19	12
Crear tablas	EXCEL	19/05/19	24/05/19	5				
Verificar	Auditoria Interna	Seguimiento y Medición	Excel Word Gráficos Tablas	Comisión Institucional PGAI				
		Evaluación del Cumplimiento legal						
		Control de Registros						
		Generar reportes						
		Dar a conocer los resultados obtenidos	Reuniones					
Actuar	Revisión del PGAI	Fiscalización del PGAI por parte del Alcalde	Reuniones	Concejo Municipal Alcalde				

Fuente: Elaboración propia

### **3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

En este apartado, se describe la etapa de definición del problema, dado que la metodología seleccionada para elaborar este proyecto fue PHVA. Para iniciar este trabajo, se coordinaron sesiones de trabajo con el personal de la Unidad de Gestión Ambiental, posteriormente se elaboró una lluvia de ideas que permitiera tener diferentes panoramas sobre la oportunidad de mejora que implica la elaboración del PGAI.

La observación directa permitió ampliar el panorama y evidenciar aquellas causas que podrían ser obviadas, y las que no, confirmarlas. Esta contribución ayudó a construir un diagrama de Ishikawa que ayudara de manera gráfica a explicar al alcalde municipal cuáles son las causas principales que están provocando el problema.

### **3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DEL PROYECTO**

La metodología para la recopilación, tabulación y análisis de los datos se realizó mediante la extracción de la información de los registros de la Municipalidad de Puriscal, los cuales se encuentran almacenados físicamente en ampos. Se extrajo únicamente la información necesaria para llevar a cabo los análisis respectivos para el desarrollo del trabajo. Se utilizó la herramienta “Excel” para incluir los datos de manera digital.

Los datos analizados en la investigación fueron los correspondientes a los consumos de: electricidad, papel, agua, combustible fósil; la emisión de gases a la atmósfera y la generación de residuos sólidos.

En el caso de los consumos de agua y electricidad, se obtuvo la información por medio de los registros de las facturaciones mensuales. En cuanto al consumo de combustible fósil y papel, se adquirió mediante la información suministrada en las órdenes de compra. Con relación a las emisiones de gases a la atmósfera, se logró el dato utilizando la información de los consumos finales de combustible y electricidad. Por último, respecto a la

generación de residuos sólidos, se realizó mediante pesajes en fechas programadas por la gestora ambiental.

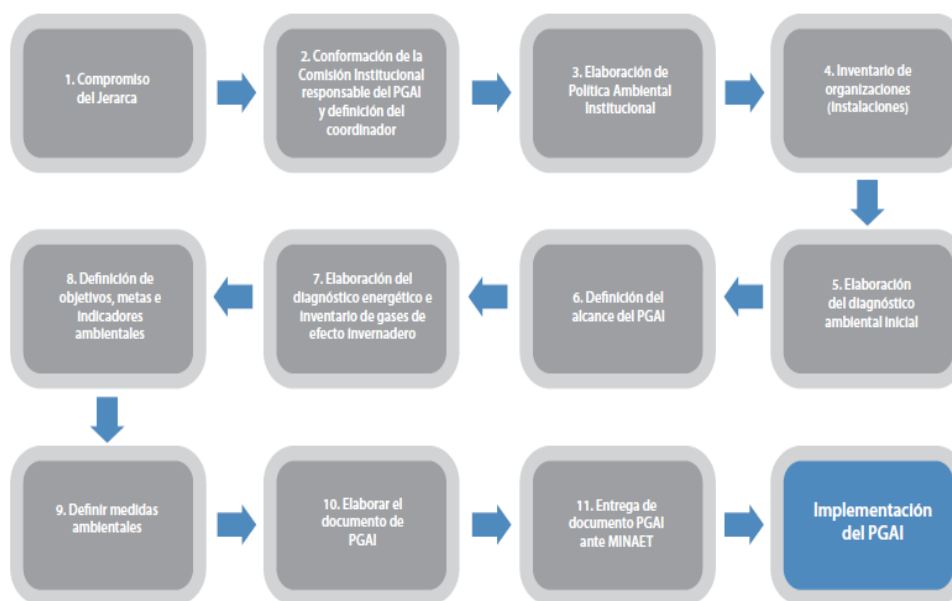
### **3.3. METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO**

La Municipalidad de Puriscal tiene a disposición la “Guía para la elaboración de PGAI en el sector público de Costa Rica”; es un instrumento de planificación, bajo el principio de mejora continua. Por esta razón se decidió utilizar esta metodología para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto.

Según Deming, “No se puede mejorar lo que no se controla; no se puede controlar lo que no se mide; no se puede medir lo que no se define”. Debido a esto se creó la metodología denominada “ciclo de Deming o ciclo PHVA”, el cual permite planificar, implementar y modificar acciones para lograr una meta específica.

Para la elaboración del PGAI, la guía mencionada requiere de una serie de pasos para su desarrollo mostrados en la figura n.º 11.

**Figura n.º 11: Pasos para la elaboración del PGAI**



Fuente: Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, 2011

### 3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el proyecto se hizo uso de la metodología aplicada en la “Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional”, documento aprobado mediante el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, para establecer una propuesta que le posibilite a la Municipalidad identificar las oportunidades de mejora en su gestión ambiental.

Dentro de los instrumentos metodológicos para diseñar, aplicar y, en el momento decisivo que la Municipalidad decida implementar, se utiliza el ciclo de Deming (planear, hacer, verificar, actuar), en el cual se basa la guía. Cabe mencionar que la institución no cuenta con un Plan de Gestión Ambiental Institucional, por lo cual se propuso el diseño de uno.

Mediante la aplicación de diferentes herramientas (gráficos, tablas, observación directa, grupos de trabajo, lluvia de ideas, etc.), se recopiló la información requerida para desarrollar este trabajo. La elaboración del

diagnóstico ambiental inicial ayudó a efectuar una evaluación del estado real de la institución en relación con el medio ambiente.

Siguiendo con la información suministrada por la guía, se estableció la línea base para cada uno de los aspectos ambientales relacionados a las labores institucionales. Para ello se requirió primeramente identificar los aspectos ambientales que afectan a la institución, establecer los impactos ambientales y posteriormente determinar los aspectos ambientales significativos (tabla n.º 2).

**Tabla n.º 2: Implementación del proyecto**

Fase	Objetivo	Actividades	Herramientas
Hacer	Diseño de un Plan de Gestión Ambiental Institucional (PGAI)	Asignación de recursos, funciones y responsables. Comunicación Capacitación	Hojas de control Hojas de verificación Pareto

Fuente: Elaboración propia

En el diagrama de Gantt, se incluyó un cuadro con los periodos establecidos y los encargados de cumplir con las actividades propuestas, con el fin de planear y organizar una serie de pasos para la ejecución de las metas.

Cabe señalar que, durante la propuesta, el personal encargado de implementar dicho programa fueron los funcionarios que conforman la Comisión Institucional con el apoyo del alcalde municipal.

### **3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO**

Realizar las acciones necesarias para crear una mejora continua es lo establecido en la “Guía para la Elaboración de PGAI”, cuyo fin es asegurar el cumplimiento del programa por medio de:

### 3.5.1 Informes de avances semestrales

Como parte de los mecanismos de control, la Municipalidad de Puriscal debe presentar un informe de avance semestral (a partir de la aprobación del PGAI y según lo indicado en el artículo 13 del Decreto Ejecutivo n.º 36499) bajo el formato que se encuentra disponible en <http://www.digeca.go.cr/documentos/plantilla-para-la-entrega-de-informes-de-avance-de-pgai> (anexo n.º 1). Los informes de avance deben ser firmados por el coordinador del PGAI (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 43).

Los informes de avance se deben presentar con una frecuencia semestral (Decreto Ejecutivo n.º 36499, 2011, art. 13). Se pueden entregar en digital siempre y cuando sean remitidos por el coordinador del PGAI de la Municipalidad empleando su correo institucional (figura n.º 11).

**Figura n.º 12: Encabezado del informe de avance del PGAI**

<b>PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL</b>			
<b>INFORME DE AVANCE<sup>1</sup></b>			
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL</b>			
<b>Nombre de la institución:</b>	_____		
<b>Periodo de reporte:</b>	<input type="checkbox"/> I Semestre	<input type="checkbox"/> II Semestre	<b>Año:</b> _____

Fuente: DIGECA

### 3.5.2 Visitas de seguimiento

Por su parte, los técnicos de las dependencias del MINAET y el Ministerio de Salud que conforman la CTE coordinan visitas periódicas de seguimiento y orientación a las instituciones. Para esto, es necesario que toda la documentación elaborada como parte del proceso de confección del PGAI esté resguardada en la institución, tal y como se indica en el siguiente apartado (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 43).

### **3.5.2.1 Control de la documentación**

Toda la documentación elaborada como parte del proceso de confección y seguimiento del PGAI debe ser resguardada en el sitio donde se localiza la organización, por parte de la jefatura de mayor rango o por parte del coordinador de la Comisión del PGAI en la institución.

Dicha documentación debe estar correctamente ordenada y rotulada y, además, ser accesible para su revisión por parte de las autoridades, o en su defecto por personeros que estas designen para su revisión.

### **3.5.2.2 Registro de la documentación**

El registro de la información, tanto consultada como generada durante la elaboración y ejecución del PGAI, es importante para dar seguimiento al proceso de formulación e implementación del mismo. Por esta razón, toda la documentación relacionada con el PGAI debe ser archivada en orden cronológico y resguardada. Se recomienda registrar la siguiente información (tabla n.º 3):

**Tabla n.º 3: Registro de la documentación**

1. Decreto Ejecutivo 36499- MS-MINAET Reglamento para la Elaboración de los Programas de Gestión Ambiental Institucional.
2. La presente guía.
3. Los formularios, registros y demás instrumentos utilizados para realizar el Diagnóstico Ambiental Inicial de la Institución. También se pueden incluir fotografías.
4. Historial de registros pertinentes del Inventario de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y demás documentos relacionado con el Diagnóstico en Eficiencia Energética.
5. Minutas correspondientes a reuniones de coordinación y a visitas de inspección que realice la Comisión Técnica Evaluadora.
6. Las diferentes versiones de trabajo del PGAI y su versión final, así como los protocolos ambientales elaborados, la tabla resumen del PGAI, la Declaración Jurada de Cumplimiento Ambiental.
7. La información y registros históricos de consumos de agua, energía eléctrica, combustibles, papel, separación de residuos (indicándose el destino de los residuos separados), y demás registros empleados que respalden los indicadores señalados para el seguimiento del PGAI.
8. Los Informes de Avance presentados en la DIGECA, incluyéndose los documentos que se adjunten a dicho informe.
9. Todos aquellos otros relacionados con la elaboración e implementación del PGAI.

Fuente: MINAET y Ministerio de Salud, 2011

Con lo expuesto se espera que por parte de la Municipalidad la propuesta se mantenga con el tiempo, dando el seguimiento a cada metodología planteada en este capítulo.

## **CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS**

## 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

### 4.1.1 Diagnóstico ambiental inicial

Con el fin de obtener un diagnóstico de los puntos que abarcan la problemática del proyecto, se utilizó una lista de verificación, la misma permite la recopilación de información, con el objetivo de comprobarlos de manera estructurada (ver anexo n.º 17).

Se procedió a diagnosticar a nivel general el cumplimiento en materia ambiental, por lo que se indican los ítems que no cumple la Municipalidad de Puriscal en relación con la “Guía para la elaboración de PGAI en el sector público de Costa Rica”. Como se puede apreciar en la tabla n.º 4 respecto a la fase del diagnóstico, la Municipalidad no cumple en ningún aspecto para tener un sistema de gestión ambiental.

**Tabla n.º 4: Resultados del cumplimiento**

RESULTADOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL		
APARTADO DE LA NORMA	% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR
1. ELEMENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PGAI 1.1 COMPROMISO DEL JERARCA	0%	IMPLEMENTAR
2 POLÍTICA AMBIENTAL	0%	IMPLEMENTAR
3. INVENTARIO DE ORGANIZACIONES	0%	IMPLEMENTAR
4.ELABORACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL	0%	IMPLEMENTAR
5. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES	0%	IMPLEMENTAR
6. COMUNICACIÓN 6.1 Participación y consulta	0%	IMPLEMENTAR
7. DOCUMENTACIÓN 7.1 Control de documentos	0%	IMPLEMENTAR
8.REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN	0%	IMPLEMENTAR
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>0%</b>	
Calificación global de la Gestión Ambiental	<b>BAJO</b>	

Fuente: Elaboración propia

La Municipalidad de Puriscal, como Gobierno local, está orientado a velar por los intereses, bienestar y desarrollo de las personas que habitan y visitan el cantón.

La Política Ambiental es un compromiso que adquiere la institución con la Unidad de Gestión Ambiental, en la cual debe hacer públicos sus objetivos ambientales y sus principios de acción para alcanzar el objetivo país de ser C-neutralidad. Cabe mencionar que en el capítulo 5, punto 5.1.3 “Elaboración de la Política Ambiental”, se detalla con amplitud el compromiso del municipio.

La finalidad de esta etapa es establecer la línea base para cada uno de los aspectos ambientales inherentes al quehacer institucional. Por lo tanto, para describir el ambiente natural actual, se deben identificar los impactos ambientales, así como la legislación aplicable, con el propósito de definir acciones preventivas.

Los impactos de los aspectos ambientales cuentan con un grado de significancia, determinado de acuerdo al resultado obtenido en la “Evaluación de los protocolos ambientales” (diseñados por DIGECA). Así, se obtuvo un valor de importancia para cada uno, descrito en la tabla n.º 5:

**Tabla n.º 5: Valores de importancia de los impactos ambientales**

Significancia (Valor)	Importancia
0 - 60	Alta
61 - 89	Media
90 - 100	Baja

Fuente: Protocolos de Evaluación (DIGECA)

Más adelante en el punto 4.5 “Síntesis del diagnóstico ambiental inicial”, se puntualiza un resumen donde se incluyen los aspectos ambientales identificados en el quehacer institucional (ver cuadro n.º 4).

## 4.1.2 Análisis de causas

### 4.1.2.1 Lluvia de ideas

Se realizó una lluvia de ideas para agrupar los elementos clave con el fin de atacar el problema en estudio, los cuales se muestran en la figura n.º 13:

**Figura n.º 13: Síntesis de la lluvia de ideas**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

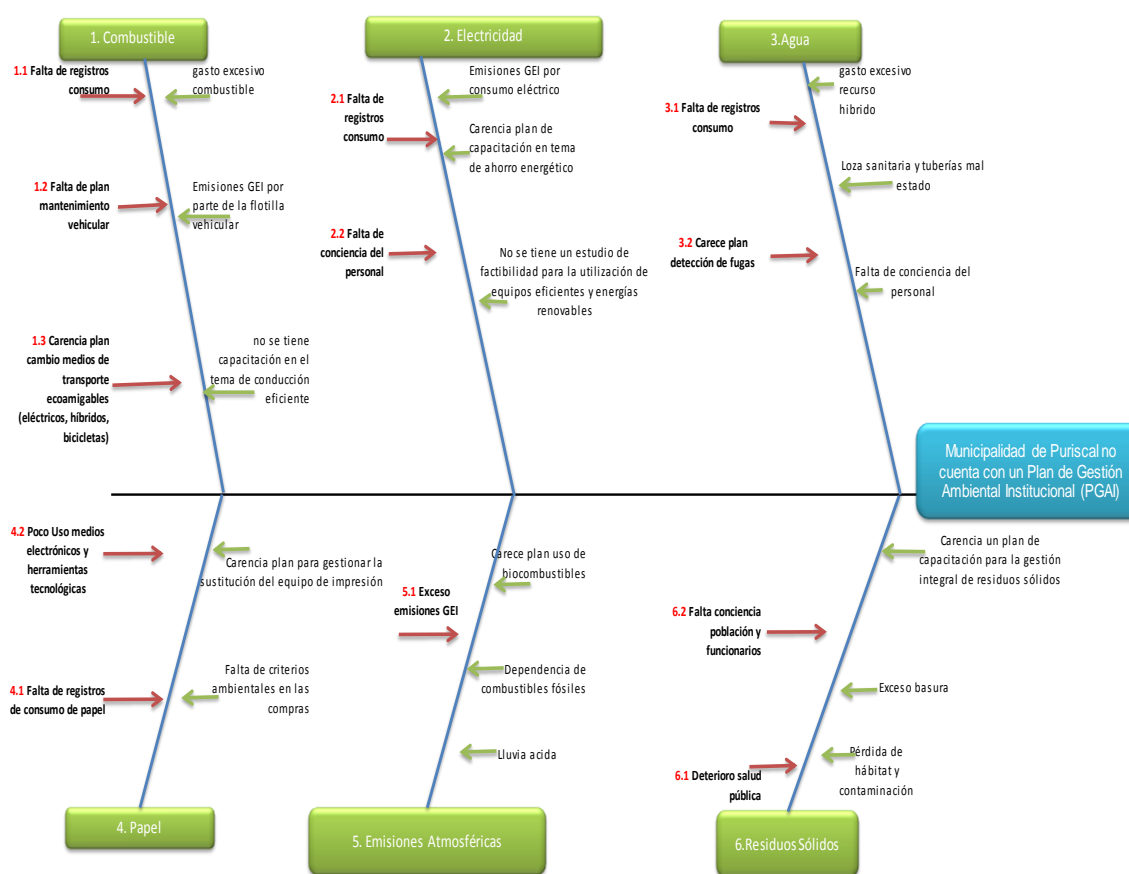
### 4.1.2.2 Diagrama de Ishikawa

Se efectuó un análisis de causas para abarcar los factores que afectan a la Municipalidad de Puriscal al no contar con un Plan de Gestión Ambiental Institucional.

Según las observaciones y sesiones de trabajo realizadas en conjunto con la encargada de la Unidad de Gestión Ambiental, se elaboró un diagrama de Ishikawa para determinar las causas probables que originan la problemática.

A efectos de este proyecto, se utilizó el método de estratificación, el cual consiste en ir directamente a las causas potenciales del problema, que se muestran en la figura n.º 14:

**Figura n.º 14: Diagrama de Ishikawa**



Fuente: Municipalidad de Puriscal

#### 4.1.3 Identificar aspectos e impactos ambientales

Para entender y administrar los impactos reales y potenciales de las actividades llevadas a cabo por la Municipalidad de Puriscal, se identificaron los aspectos ambientales de las actividades o procesos principales de la institución.

Un aspecto ambiental es aquello que una actividad, producto o servicio genera (en cuanto a emisiones, vertidos, residuos, ruido, consumos, etc.) que tiene o puede tener incidencia sobre el ambiente; de esta forma, corresponde con un elemento componente del proceso integral que se realiza en una actividad, obra o proyecto público que puede (potencial o realmente) interactuar con el medio ambiente y producir impactos ambientales como consecuencia de dicha interacción (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 22).

El impacto ambiental se puede definir como cualquier cambio en el medio ambiente, tanto adverso como beneficioso, resultante en forma total o parcial de los aspectos ambientales de la institución. Para un mismo aspecto ambiental puede existir más de un impacto ambiental y puede que un mismo impacto ambiental sea común para diferentes aspectos ambientales (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 25).

En la tabla n.º 6 se presentan los aspectos ambientales y sus correspondientes impactos adversos encontrados en la Municipalidad de Puriscal.

**Tabla n.º 6: Aspectos e impactos ambientales, Municipalidad de Puriscal**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental
Consumo de combustibles fósiles	Deterioro de la calidad del aire, lluvia ácida, efecto invernadero,
Consumo de energía eléctrica a partir de fuentes fosiles	Contaminación del aire, generación de gases de efecto invernadero.
Uso de Clorofluorocarbonados (CFC's) en sistemas de aire acondicionado	Afectación de la capa de ozono y efecto invernadero
Generación de aguas residuales	Deterioro de la calidad del agua del cuerpo receptor Generacion de gases de efecto invernadero
Generación de residuos sólidos ordinarios (papel, cartón p.e)	Generacion de gases de efecto invernadero Pérdida de hábitat Contaminación del suelo Afectación a la salud
Generación de residuos tóxicos peligrosos	Contaminación del suelo y aguas
Emisión de ruido	Afectación a la salud de empleados y vecinos

Fuente: Municipalidad de Puriscal

Tanto los recursos e insumos como los productos de la institución son necesarios para que la misma funcione y brinde bienestar, calidad de vida y el ambiente para los funcionarios de la Municipalidad, así como para las personas que visitan las instalaciones.

#### 4.1.4 Evaluación de los protocolos

Para realizar el diagnóstico ambiental, se tomó como referencia la evaluación considerada en la “Guía para la elaboración de PGAI”, denominada: “Protocolos de Evaluación”, la cual se enfoca en una primera etapa en dos áreas importantes de la Municipalidad de Puriscal, como lo son el edificio principal y el plantel municipal, al ser las áreas que requieren una pronta intervención por parte del Departamento de Gestión Ambiental.

A efectos del presente trabajo, y por disposición de la Unidad de Gestión Ambiental, se van a desarrollar en una primera etapa los siguientes protocolos:

**Tabla n.º 7: Listado de los protocolos de evaluación**

Protocolo	Aspecto ambiental
Protocolo #2	Emisiones de fuentes móviles
Protocolo #6	Consumo de agua
Protocolo #8	Generación de residuos sólidos ordinarios
Protocolo #9	Consumo de papel
Protocolo #17	Consumo de combustibles fósiles
Protocolo #18	Consumo de energía eléctrica

**Fuente: Protocolos de Evaluación (DIGECA)**

Una vez hecha la evaluación de los protocolos, se estableció una calificación y así se obtuvo el valor de cumplimiento para cada uno. El resultado obtenido marcó la pauta que debe seguir la Municipalidad a la hora de tomar las decisiones. Estas medidas van dirigidas a transformarse en inversiones y acciones con la finalidad de hacer frente a los impactos y mejorar su desempeño ambiental.

#### 4.1.4.1 Edificio principal

Se ubica al costado norte del antiguo templo católico en Santiago de Puriscal. En este edificio se encuentran las oficinas administrativas y el salón de sesiones del Concejo Municipal. En la actualidad trabajan 90 personas.

En la tabla n.º 8, se muestran los protocolos aplicados en el edificio principal, así como el grado de cumplimiento, para conocer la situación actual en cuanto a la gestión ambiental.

**Tabla n.º 8: Cumplimiento de los protocolos de evaluación (edificio principal)**

<b>Protocolos de Evaluación Ambiental</b>	
<b>Escala: 0-60 Alta 61-89 Media 90-100 Baja</b>	
<b>Protocolo N°</b>	<b>Calificación obtenida %</b>
#2. Emisiones de fuentes móviles	29%
#6. Consumo de agua	31%
#8. Generación de residuos sólidos ordinarios	38%
#9. Consumo de papel	64%
#17. Consumo de combustibles fósiles	31%
#18. Consumo de energía eléctrica	23%
<b>Total <math>\bar{X}</math></b>	<b>36%</b>

**Fuente: Protocolos de Evaluación (DIGECA)**

La mayoría de los protocolos analizados en el edificio principal presentan impactos con importancia severa que se puede reducir por medio de la implementación de medidas de mitigación a corto plazo.

#### 4.1.4.2 Plantel municipal

Se localiza en el distrito de Mercedes Sur, en el barrio conocido como Junquillo Arriba de Puriscal. En este plantel se guarda la maquinaria municipal, además de los vehículos oficiales y algunos de los activos municipales.

En la tabla n.º 9, se aprecian los protocolos que se aplicaron en el plantel municipal, así como el grado de cumplimiento, para conocer la situación actual en cuanto a la gestión ambiental.

**Tabla n.º 9: Cumplimiento de los protocolos de evaluación (plantel municipal)**

<b>Protocolos de Evaluación Ambiental</b>	
<b>Escala: 0-60 Alta 61-89 Media 90-100 Baja</b>	
<b>Protocolo N°</b>	<b>Calificación obtenida %</b>
#6. Consumo de agua	31%
#8. Generación de residuos sólidos ordinarios	38%
#9. Consumo de papel	64%
#18. Consumo de energía eléctrica	23%
<b>Total <math>\bar{X}</math></b>	
<b>26%</b>	

Fuente: Protocolos de Evaluación (DIGECA)

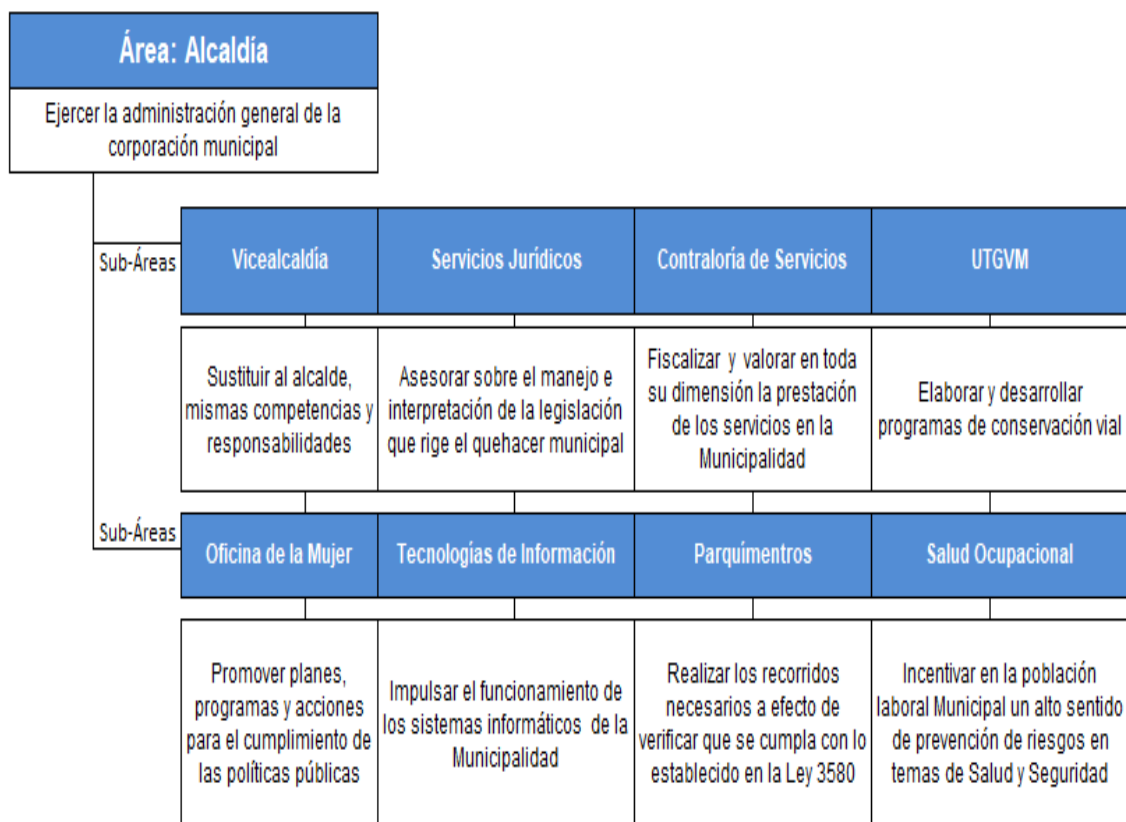
La mayoría de los protocolos analizados en el plantel municipal presentan impactos con importancia alta, lo cual se podría reducir mediante la implementación de medidas de mitigación a corto plazo.

#### **4.1.5 Mapeo de actividades y subáreas**

El primer paso en la identificación de aspectos ambientales es la identificación de entradas (insumos) y salidas (emisiones) de las diferentes operaciones básicas de la Municipalidad de Puriscal, basadas en tres áreas generales (Alcaldía, Administración Tributaria, Desarrollo y Control Urbano).

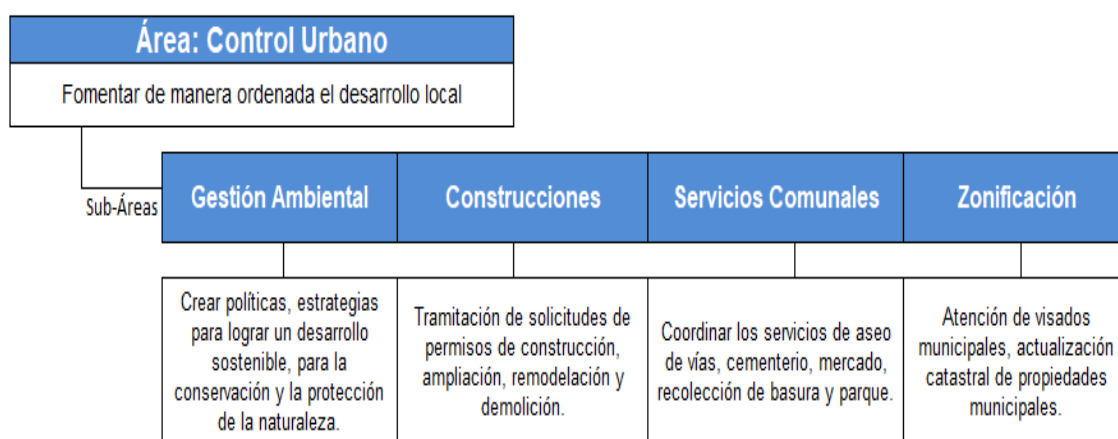
Se tomaron como referencia estas áreas debido a que es donde labora el 73 % de los funcionarios de la Municipalidad. Se describen a continuación (ver figuras n.º 15, n.º 16 y n.º 17):

**Figura n.º 15: Identificación de actividades y subáreas. Alcaldía**

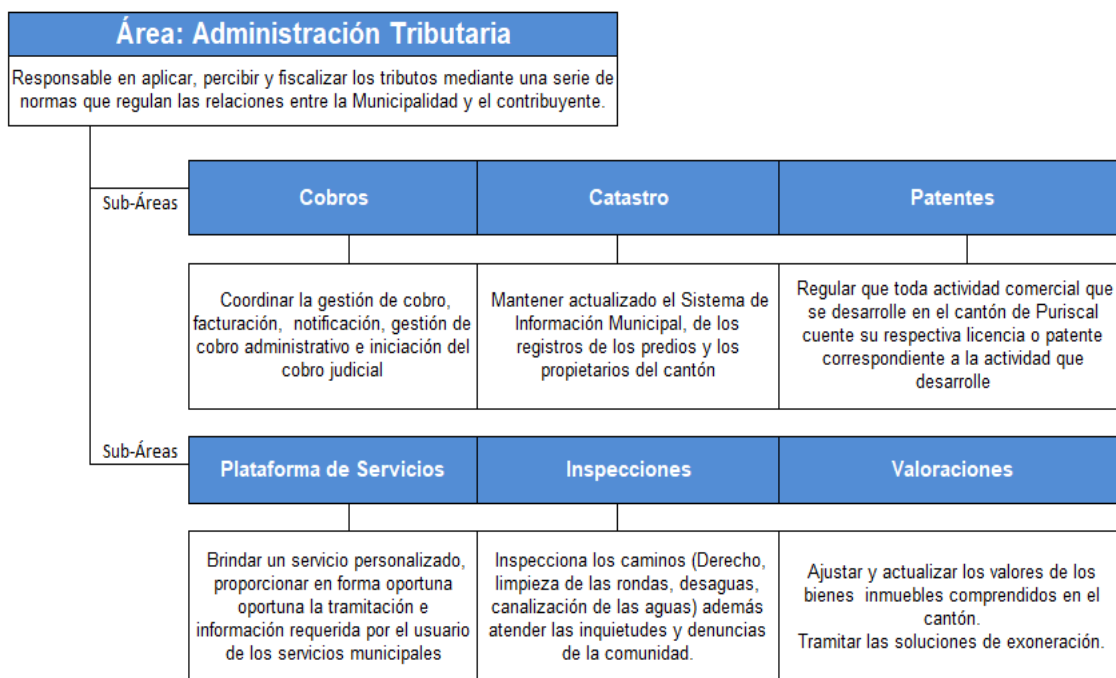


**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

**Figura n.º 16: Identificación de actividades y subáreas. Control Urbano**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

**Figura n.º 17: Identificación de actividades y subáreas. Adm. Tributaria**

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

En el diagnóstico de cada una de las áreas y subáreas, se contó con la colaboración de la gestora ambiental. Por medio de reuniones programadas se determinaron los aspectos ambientales de entrada (insumos) y los de salida (consumos) que se derivan de las actividades municipales, los cuales se reflejan en los cuadros n.º 1 y n.º 2 respectivamente.

**Cuadro n.º 1: Aspectos ambientales de entrada (consumos)**

<b>CONSUMOS</b>
*Consumo de energía (combustibles, electricidad)
*Consumo de agua
*Consumo de papel
*Consumo de tóner, cartuchos de tinta
*Consumo de artículos de oficina (lapiceros, ampos, folders, marcadores, grapas, etc)
*Consumo de equipo electrónico (computadora, impresora, celulares, fotocopiadora)
*Consumo de artículos de limpieza (detergentes, jabones, bolsas de basura, etc)
*Consumo de alimentos (frutas, comida)

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

## Cuadro n.º 2: Aspectos ambientales de salida (insumos)

INSUMOS
*Generación emisiones a la atmósfera
*Generación de residuos sólidos valorizables y no valorizables
*Descarga de aguas residuales
*Residuos de papel
*Desecho de tóner, tintas
*Generación de residuos de los artículos de oficina
*Generación de residuos de equipos electrónicos y tecnológicos
*Generación de residuos de los productos de limpieza y residuos de químicos
*Generación de ruido

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

## 4.2 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE CONSUMO

Respecto a la elaboración de los estudios de consumo, la encargada de la Unidad de Gestión Ambiental estableció que en primera instancia se debían considerar como significativos los siguientes aspectos ambientales:

- Consumo de combustibles fósiles
- Consumo de energía eléctrica
- Consumo de agua
- Consumo de papel
- Generación de residuos sólidos
- Emisiones al aire (de fuentes móviles)

Es necesario aclarar que los datos recopilados para realizar estos estudios fueron los correspondientes a la totalidad del consumo de los años 2016 y 2018. El mayor problema se debió a que por años los registros no se han llevado de manera organizada y actualizada, los mismos han sido guardados físicamente en ampos, por lo que fue muy difícil obtener la información.

### 4.3.1 Estudio del consumo de combustibles fósiles

El consumo de combustible en la Municipalidad de Puriscal se debe principalmente a la flota vehicular. La demanda de combustibles fósiles es grande. Cabe indicar que la totalidad de los vehículos utilizan diésel como combustible.

Los datos recopilados para llevar a cabo este estudio fueron los correspondientes a la totalidad del consumo de los años 2016 y 2018, se incluyó únicamente el edificio principal.

En la tabla n.º 10 se muestra que para el año 2016 la flota vehicular de la Municipalidad constó de 10 automotores, entre ellos: cuatro vehículos de carga liviana (*pick ups*), un camión recolector de basura y cinco vehículos pesados (maquinaria). En total se consumieron 41.655,36 litros de diésel, lo que representó un gasto de ₡15.626.268,00 colones para un total de 59.248 kilómetros recorridos

**Tabla n.º 10: Flotilla vehicular, Municipalidad de Puriscal, año 2016**

Placa	Vehículo	Marca	Año
SM-2465	NIVELADORA	CATERPILLAR	1989
SM-2724	PICK UP LAND CRUISER	TOYOTA	1993
SM-4132	VAGONETA -MACK	MACK	1998
SM-4134	VAGONETA -MACK	MACK	1998
SM-4286	RETROEXCAVADORA	JOHN DEERE	2007
SM-4753	CAMIÓN (basura)	FREIGHTLINER	2009
SM-5519	PICK UP HILUX	TOYOTA	2011
SM-5520	PICK UP HILUX	TOYOTA	2011
SM-6398	PICK UP L200	MITSUBISHI	2015
D6D	TRACTOR	N/R	N/R

Fuente: Municipalidad de Puriscal

En el año 2018 se consumieron 49.845 litros de diésel, lo que representó que se pagara un monto de ₡27.717.278,00 colones para un total de 70.590 kilómetros recorridos, como se aprecia en la tabla n.º 11:

**Tabla n.º 11: Consumo de combustible, kilometraje y monto, años 2016 y 2018**

Año	Litros	Monto	Kilometraje
2016	41 655,36	₡15 626 268,00	59 248,00
2018	49 844,53	₡27 717 278,00	70 590,00

Fuente: Municipalidad de Puriscal

En la tabla n.º 12 se aprecia que para el año 2018 la flota vehicular municipal se incrementó en 10 unidades, específicamente en maquinaria pesada.

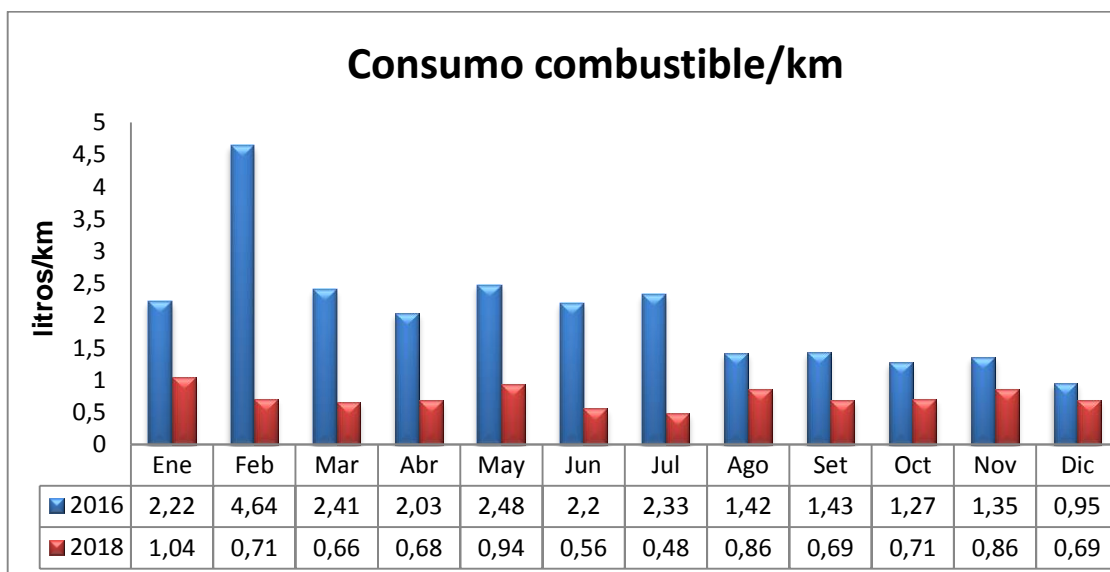
**Tabla n.º 12: Flotilla vehicular, Municipalidad de Puriscal, año 2018**

Placa	Vehículo	Marca	Año
SM-2465	NIVELADORA	CATERPILLAR	1989
SM-2724	PICK UP LAND CRUISER	TOYOTA	1993
SM-4132	VAGONETA	MACK	1998
SM-4134	VAGONETA	MACK	1998
SM-4286	RETROEXCAVADORA	JOHN DEERE	2007
SM-4753	CAMIÓN (basura)	FREIGHTLINER	2009
SM-5519	PICK UP HILUX	TOYOTA	2011
SM-5520	PICK UP HILUX	TOYOTA	2011
SM-6398	PICK UP L200	MITSUBISHI	2015
D6D	TRACTOR	N/R	NR
SM-7284	Compactadora	CATERPILLAR	NR
SM-7325	Vagoneta	INTERNATIONAL	NR
SM-7323	Vagoneta	MACK	NR
SM-7342	Vagoneta	MACK	NR
SM-7225	RETROEXCAVADORA (Back Hoe)	JOHN DEERE	NR
NR	Aplanadora nueva sin placa	NR	NR
NR	PL-187-AGV-012	NR	NR
NR	Tractor	NR	NR
NR	PL-AGV-144	NR	NR
NR	PL-62-AGV-145	NR	NR

Fuente: Municipalidad de Puriscal

El gráfico n.º 1 muestra la relación entre el consumo de combustible mensual y los kilómetros recorridos, durante los años 2016 y 2018 respectivamente. Se puede apreciar que entre los meses de enero a julio, representados por las barras de color azul, se manifestó un incremento considerablemente, debido a la utilización de maquinaria pesada para realizar trabajos en el cantón.

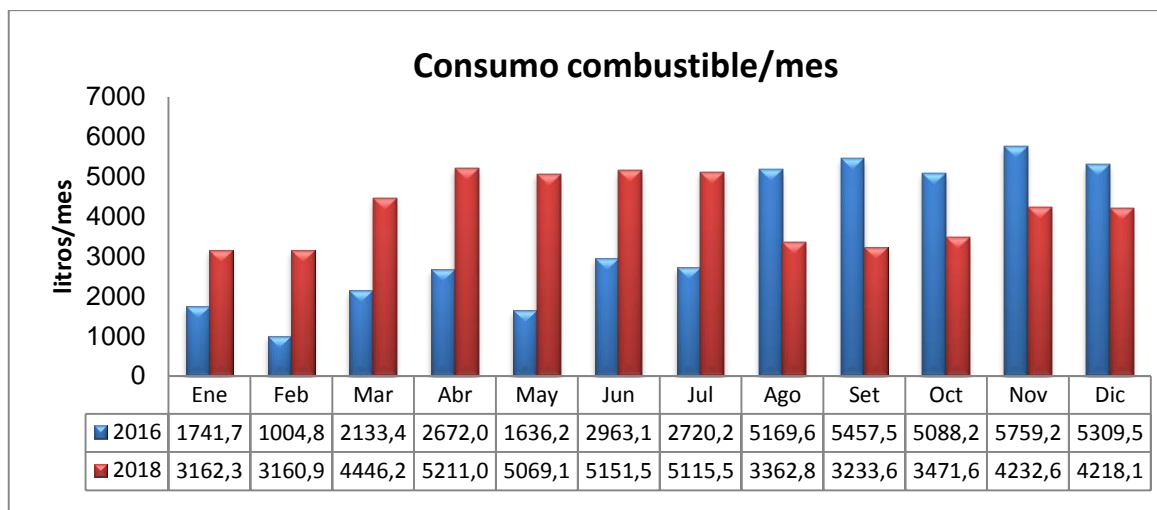
**Gráfico n.º 1: Consumo de combustible (litros)/km (2016 y 2018)**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

El gráfico n.º 2 indica el consumo de combustible mensual, durante los años 2016 y 2018 respectivamente. Se puede apreciar que entre los meses de agosto a diciembre, representados por las barras de color azul, se experimentó un incremento considerablemente debido a la utilización de maquinaria pesada para efectuar trabajos en el cantón.

**Gráfico n.º 2: Consumo de combustible/mes (2016 y 2018)**



Fuente: Municipalidad de Puriscal

#### 4.2.2 Estudio del consumo de energía eléctrica

El proveedor de la energía eléctrica en el cantón de Puriscal es el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), el cual cuenta con varios tipos de facturación para sus clientes según el tipo de negocio al que estos se dediquen.

Estos tipos de facturaciones se dividen en: servicios residenciales, servicios comerciales, servicios industriales y otros servicios. En el caso del municipio, cuenta con cuatro medidores de energía eléctrica, los cuales están catalogados como tarifa “comercial”, que se divide en dos bloques de consumo, tal y como se muestra en la tabla n.º 13:

**Tabla n.º 13: Pliego tarifario comercial**

Para consumo menores o iguales que 3000 kWh	
Por cada kWh	₡127,14
Para consumo mayores de 3000 kWh	
Cargo por energía, por cada kWh	₡76,08
Cargo por potencia, por cada kWh	₡12 574,79

Fuente: ICE

Para la elaboración de este estudio, por disposición de la encargada de la Unidad de Gestión Ambiental, se tomaron en cuenta dos sectores: el edificio principal (cuenta con tres medidores) y el plantel municipal (cuenta con 1 medidor).

El consumo de energía eléctrica en la institución se debe a que la misma cuenta con equipo electrónico y tecnológico que se encuentra funcionando durante toda la jornada laboral de sus funcionarios, asimismo muchos de los colaboradores no cuentan con protocolos de reducción energética.

También, hay funcionarios que no utilizan ninguna de las opciones de conservación energética con sus computadores ni pagan las luces al salir de la oficina, tanto en los recesos como al finalizar su jornada de trabajo. Además, no se desenchufan los artículos tecnológicos y/o electrónicos al terminar la jornada laboral.

La institución cuenta con un cuarto de comunicaciones administrado por la Unidad de Tecnologías de Información que funciona durante las 24 horas, los siete días de la semana. Cabe mencionar que es el único sitio que cuenta con aire acondicionado. En la siguiente tabla se indica el consumo eléctrico registrado durante los años 2016 y 2018 del edificio principal (tabla n.º 14)

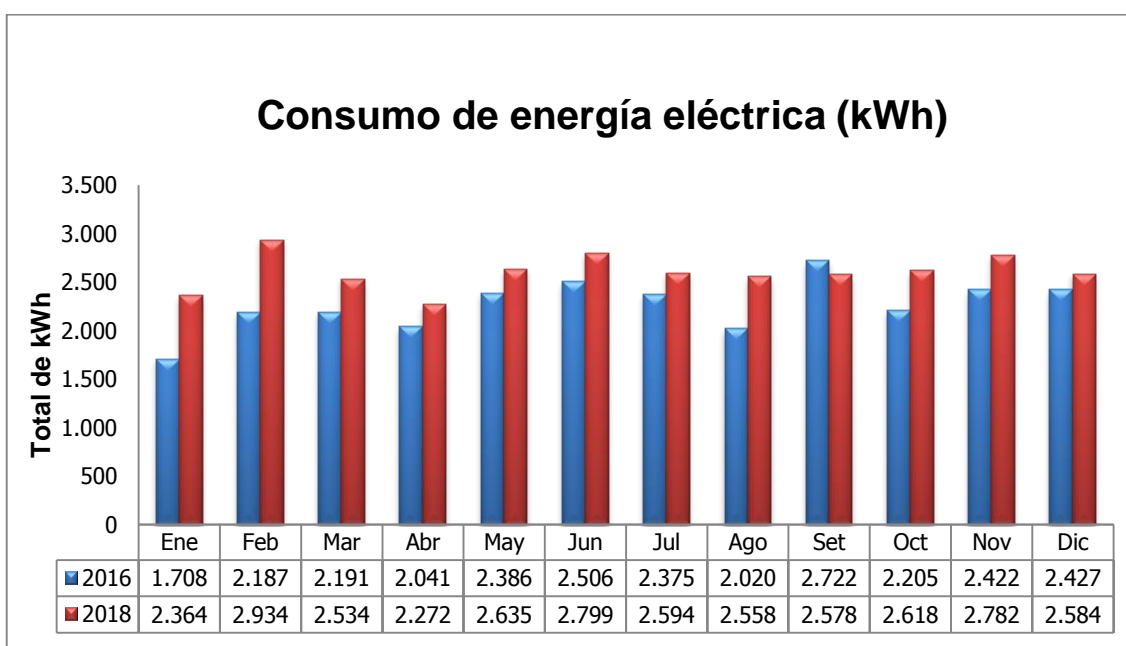
**Tabla n.º 14: Consumo eléctrico (kWh) y gasto en colones (₡)**

<b>Edificio Principal</b>		
<b>Año</b>	<b>Consumo Kw/h</b>	<b>Monto total</b>
2016	27 190	₡3 430 665
2018	31 252	₡3 670 169

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

El consumo eléctrico mensual de la Municipalidad de Puriscal, de conformidad con la información obtenida en sus registros contables, representa un rubro importante en cuanto al gasto público y con ello respecto al impacto en el medio ambiente ante la ausencia de acciones por parte del jerarca, orientadas a la disminución de este consumo, tal y como lo sugiere el proceso de implementación del PGAI (gráfico n.º 3).

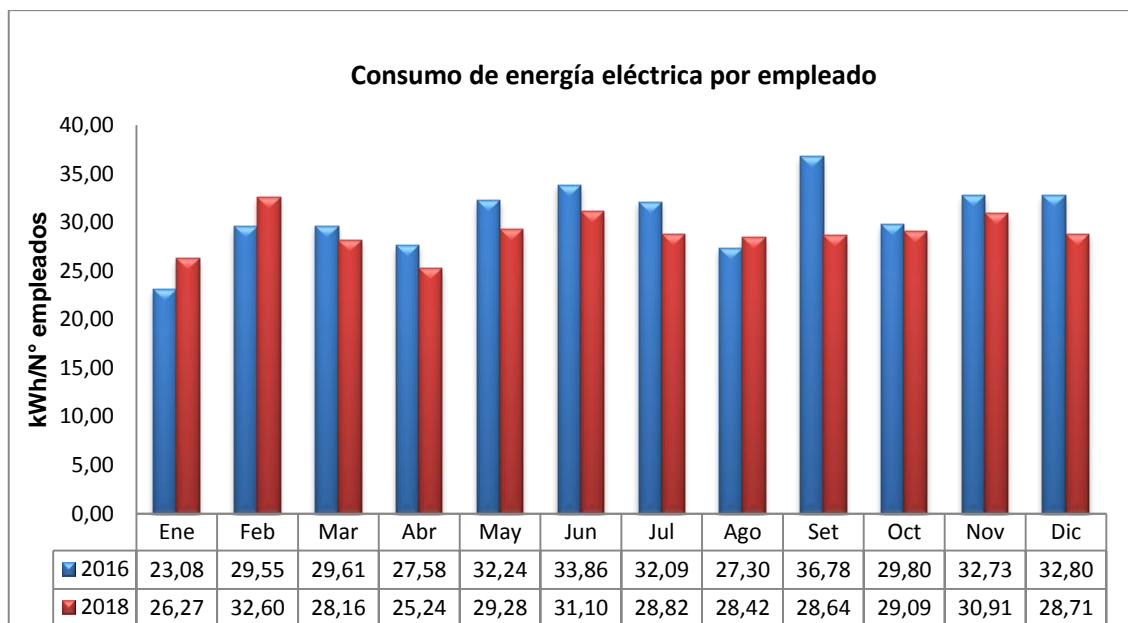
**Gráfico n.º 3: Consumo de energía eléctrica mensual (2016 y 2018)**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

En el gráfico n.º 4 presentado a continuación, se observa el consumo de energía eléctrica por empleado durante los años 2016 y 2018 respectivamente, en donde se puede apreciar que el consumo no representa un incremento considerable a pesar de que la cantidad de funcionarios pasó de 74 en el 2016 a 90 para el año 2018.

**Gráfico n.º 4: Consumo de energía eléctrica por empleado (2016 y 2018)**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

### 4.3.3 Estudio del consumo de agua

El Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) se encarga de suministrar el servicio de agua en el cantón de Puriscal, cuenta con varios tipos de facturación para sus clientes.

De acuerdo a lo publicado en el “Reglamento para la prestación de los servicios de AyA”, en el artículo n.º 54, se establece que los servicios se clasifican según su uso de conformidad con las siguientes categorías: domiciliar, ordinaria, reproductiva, preferencial y Gobierno (AyA, 2018).

En el caso del municipio, dos de los medidores se encuentran distribuidos en el edificio principal y uno ubicado en el plantel municipal, los cuales están catalogados como tarifa “preferencial”; este importe “Se aplicará a las escuelas y colegios de carácter público, asociaciones de desarrollo comunal, las instituciones de beneficencia y culto (inscritas como tales y con personería jurídica) sin fines de lucro” (AyA, 2018).

El consumo total de agua registrado por los tres medidores en estudio (dos del edificio principal y uno del plantel municipal) para la Municipalidad de Puriscal en el año 2016 fue de 507 m<sup>3</sup> y para el año 2018 fue de 615 m<sup>3</sup>, lo que

demuestra un aumento en un 21 %, por lo que políticas de ahorro en este aspecto son necesarias; como se muestra en tabla n.º 15:

**Tabla n.º 15: Consumo de agua (m<sup>3</sup>), edificio principal y plantel municipal**

Consumo de agua (m <sup>3</sup> )		
Dependencia	Año	
	2016	2018
Edificio Principal	350	431
Plantel Municipal	157	184
<b>Total</b>	<b>507</b>	<b>615</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

Utilizando la metodología de DIGECA (MINAET 2011), se obtuvo el consumo de agua en metros cúbicos para los años 2016 y 2018 (tablas n.º 16 y n.º 17), generando varios indicadores de consumo. Aunado a lo anterior, se determinó el gasto en colones para los mismos años.

**Tabla n.º 16: Consumo de agua (m<sup>3</sup>) y gasto en colones (₡), año 2016**

Dependencia	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Gasto (miles de colones)	Nº de empleados	Consumo agua/ empleado (m <sup>3</sup> /Nº emp)
Edificio Principal	350	₡487 487,00	74	4,73
Plantel Municipal	157	₡203 997,00	4	39,25

Fuente: Municipalidad de Puriscal

**Tabla n.º 17: Consumo de agua (m<sup>3</sup>) y gasto en colones (₡), año 2018**

Dependencia	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Gasto (miles de colones)	Nº de empleados	Consumo agua/ empleado (m <sup>3</sup> /Nº emp)
Edificio Principal	431	₡670 431,00	90	4,79
Plantel Municipal	184	₡276 434,00	4	46,00

Fuente: Municipalidad de Puriscal

Para el año 2016 el Ayuntamiento contaba con 78 funcionarios, de los cuales 74 laboraban en el edificio principal y cuatro en el plantel municipal, el consumo de agua fue de 507 m<sup>3</sup>, con un promedio de 42,25 m<sup>3</sup>. En referencia al gasto, durante este año la Municipalidad pagó ₡ 695 480,00, que representa

los tres medidores en estudio, permitiendo establecer el siguiente indicador: “consumo total agua en metros cúbicos al mes ( $m^3$ de agua/mes)”, como se muestra a continuación (tabla n.º 18):

**Tabla n.º 18: Consumo mensual de agua ( $m^3$ /mes) y gasto en colones (₡),  
2016**

Mes	Consumo de agua ( $m^3$ )	Gasto (miles de colones)
Enero	46	₡65 493,00
Febrero	39	₡54 205,00
Marzo	34	₡46 021,00
Abril	30	₡41 799,00
Mayo	37	₡49 837,00
Junio	34	₡45 933,00
Julio	45	₡58 827,00
Agosto	32	₡46 417,00
Septiembre	47	₡67 554,00
Octubre	46	₡63 056,00
Noviembre	54	₡78 036,00
Diciembre	63	₡78 302,00
<b>Total</b>	<b>507</b>	<b>₡695 480,00</b>
<b>Promedio</b>	<b>42,25</b>	<b>₡57 956,67</b>

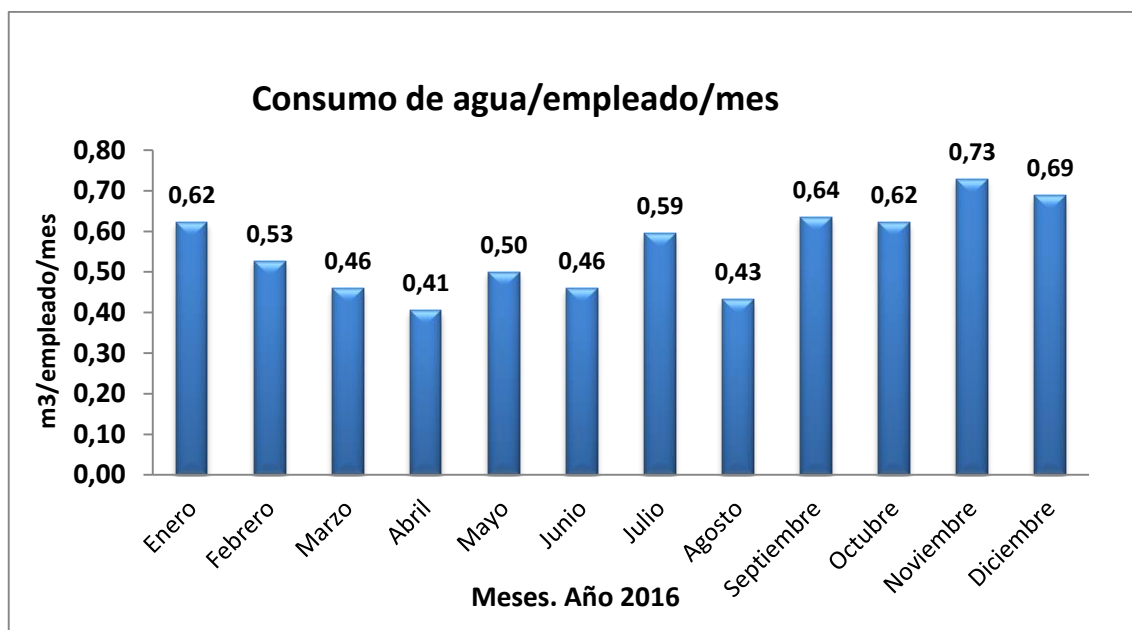
Fuente: Municipalidad de Puriscal

En el siguiente gráfico, se muestra el consumo de agua por empleado por mes, el cual se obtuvo mediante el siguiente indicador: ( $m^3$

agua/mes/empleado”). Se identificó que los meses con mayor demanda son noviembre y diciembre respectivamente.

Debido a las diferentes estrategias impulsadas por la Municipalidad para recaudar fondos, ya sea por el pago de impuestos, patentes, permisos, entre otros, genera que muchas personas se acerquen a gestionar los trámites y hagan uso de los baños públicos con que cuenta el edificio municipal, lo cual implica que se incremente el consumo de agua (gráfico n.º 5).

**Gráfico n.º 5: Consumo de agua por empleado por mes, 2016**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

En el año 2018 se generó un aumento en la cantidad de funcionarios en el edificio principal, pasando a ser 90 colaboradores; en el plantel municipal se mantuvo la misma cantidad de trabajadores (cuatro). Lo anterior provocó un incremento en el consumo hídrico; para este año fue de 615 m<sup>3</sup>, con un promedio de 51,25 m<sup>3</sup>. En referencia al gasto, durante este año la

Municipalidad pagó ₡ 946 865,00 (de los tres medidores en estudio), lo que representó un incremento de un 36 % en la facturación (tabla n.º 19).

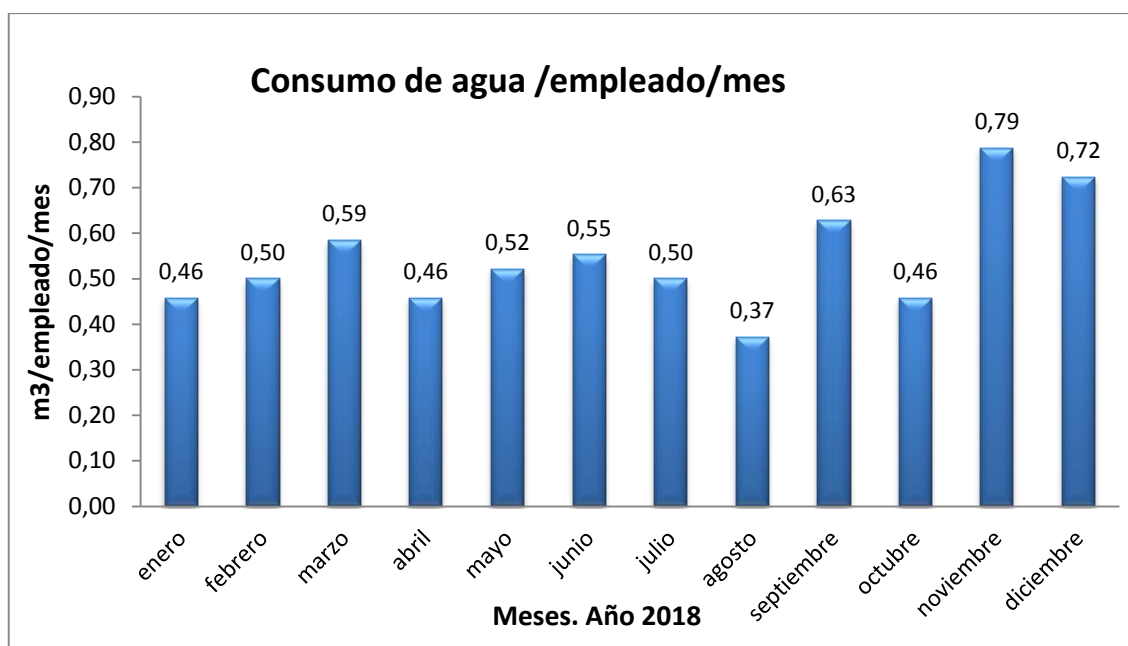
**Tabla n.º 19: Consumo mensual de agua (m<sup>3</sup>/mes) y gasto en colones (₡), 2018**

Mes	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Gasto (miles de colones)
Enero	43	₡66 940,00
Febrero	47	₡73 270,00
Marzo	55	₡86 710,00
Abril	43	₡66 830,00
Mayo	49	₡70 490,00
Junio	52	₡82 346,00
Julio	47	₡73 133,00
Agosto	35	₡57 590,00
Septiembre	59	₡92 590,00
Octubre	43	₡68 230,00
Noviembre	74	₡116 740,00
Diciembre	68	₡91 996,00
<b>Total</b>	<b>615</b>	<b>₡946 865,00</b>
<b>Promedio</b>	<b>51,25</b>	<b>₡78 905,42</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

Aunado a lo anterior, en el gráfico n.º 6 se muestra el consumo de agua por empleado por mes (m<sup>3</sup>de agua/mes) del año 2018, lo cual presentó un patrón similar al año 2016, donde ocurrió un aumento en el consumo de agua en los meses de noviembre y diciembre (gráfico n.º 6).

**Gráfico n.º 6: Consumo de agua por empleado por mes, 2018**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

#### **4.3.4 Estudio del consumo de papel**

A pesar de que uno de los aspectos ambientales de mayor incidencia en la mayor parte del sector público es el consumo de papel, en la Municipalidad de Puriscal no es uno de los aspectos ambientales significativos, según la calificación obtenida en la evaluación de los protocolos.

Por tratarse de operaciones administrativas las que se desarrollan en el edificio principal, muchas de las gestiones se formalizan por medio del uso de papel, por lo cual en adelante se detalla el diagnóstico de consumo en las áreas administrativas de esta institución.

Mediante la revisión de la información en conjunto con la encargada de gestión ambiental, se logró determinar que los registros correspondientes al año 2016 no se encuentran clasificados y están incompletos.

En el año 2016, en cuanto a los datos para realizar el registro del consumo de papel, se tienen datos a partir del mes de abril; además no se cuenta con el costo por resma ni con la información del proveedor encargado de suministrar el papel.

Para efectuar los cálculos respectivos, se tomó como referencia el costo por resma establecido en el año 2018, equivalente a ¢ 1 925. En el año 2016, la Municipalidad de Puriscal consumió 604 resmas de papel, lo cual equivale a 302 000 hojas.

En el caso del año 2018, el municipio cuenta con un control de los registros más actualizados y clasificados. En este tiempo se presentó un incremento en la cantidad de funcionarios, actualmente son 90 colaboradores; esto generó un consumo de 637 resmas de papel, lo cual equivale a 318 500 hojas consumidas (cuadro n.º 3).

**Cuadro n.º 3: Consumo de papel y costo, años 2016 y 2018**

Consumo de Papel		
Año	Cantidad Resmas	Monto Total
2016	604	¢1 162 700
2018	637	¢1 226 225

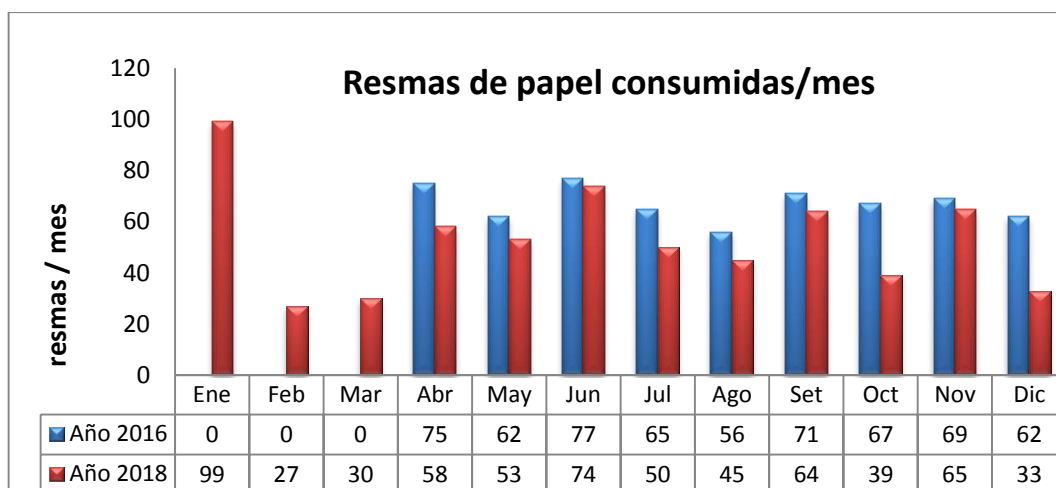
Fuente: Municipalidad de Puriscal

La Distribuidora Ramírez y Castillo S.A. es la empresa elegida por la Municipalidad, siguiendo los lineamientos establecidos en la Ley n.º 7494 de Contratación Administrativa, capítulo VI “Procedimientos de Contratación”, p. 22.

En el gráfico n.º 7 se muestra la cantidad de resmas de papel que se consumieron en la Municipalidad. Las barras de color azul corresponden al año 2016. Según lo indicado por la gestora ambiental, no se tiene un control adecuado del gasto de papel que realizan las diferentes áreas del municipio.

Para el año 2018, representado en las barras de color rojo, se observa un consumo más estable, debido a que se tomaron medidas básicas de ahorro de papel.

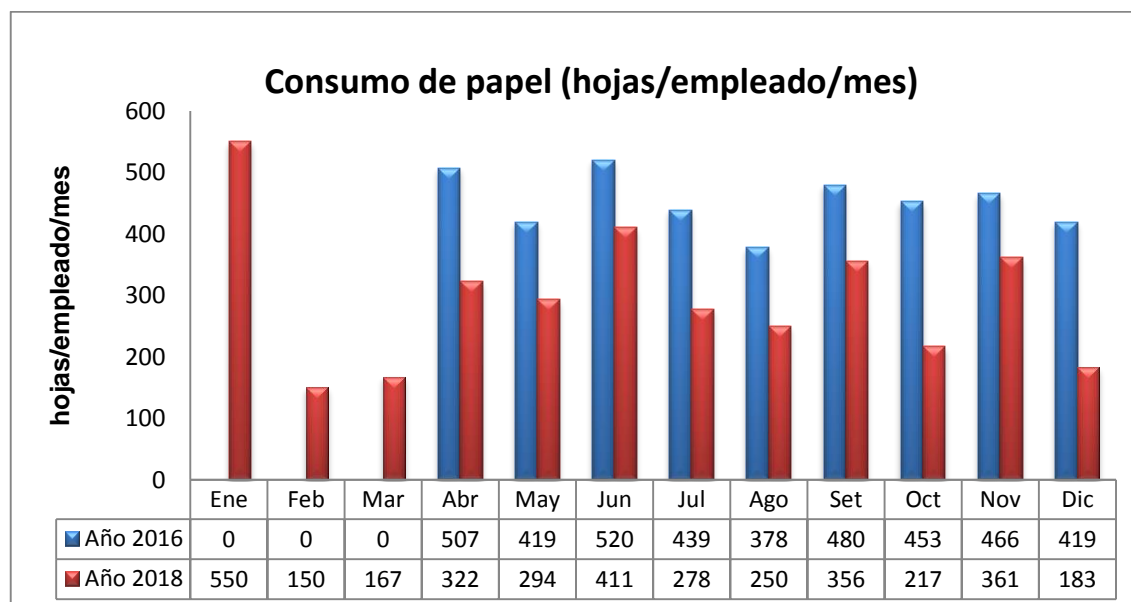
**Gráfico n.º 7: Resmas de papel consumidas por mes, años 2016 y 2018**



Fuente: Municipalidad de Puriscal

En el gráfico n.º 8, se observa la cantidad de hojas consumidas por empleado por mes, durante los años 2016 y 2018.

**Gráfico n.º 8: Consumo de papel por empleado (hojas/empleado/mes), años 2016 y 2018**



Fuente: Municipalidad de Puriscal

Se identificó junto a la gestora ambiental el consumo de papel por departamento en los años 2016 y 2018, como se muestra a continuación:

**Tabla n.º 20: Consumo de papel por departamento, años 2016 y 2018**

Departamento	2016	2018
	Cantidad	Cantidad
Adm. Tributaria	104	128
Alcaldía	15	18
Auditoría	18	20
Bodega	2	2
Catastro	5	5
Concejo	46	46
Construcciones	7	10
Contabilidad	33	20
Contraloría de servicios	9	7
Contratación Adm.	5	20
Control Urbano	50	20
Dirección Adm.	5	10
Hacienda	31	45
Legal	15	15
Oficina de la mujer	10	4
Parquímetros	12	7
Plataforma	14	30
Proveeduría	24	6
Recusos Humanos	26	20
Salud Ocupacional	3	3
Servicios Comunes	60	38
Tesorería	24	30
UTGVM	58	120
Zonificación	28	13
<b>Total</b>	<b>604</b>	<b>637</b>

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

Como se puede apreciar en el detalle anterior, al finalizar el período 2018 la demanda de papel en las áreas administrativas se incrementó, lo anterior como consecuencia de la tramitología realizada durante el tercer trimestre por las entidades municipales.

#### **4.3.5 Estudio de la generación de residuos sólidos ordinarios**

En la actualidad la Municipalidad de Puriscal carece de una metodología por medio de la cual se realice una gestión de los residuos valorizables, entendiéndose esta como aquella que procura hacer una segregación de los residuos generados a lo interno del Ayuntamiento y que busca identificar y separar aquellos materiales por su tipo, a saber: papel, plástico, cartón, vidrio, aluminio, consumibles de impresora (cartuchos, tóner), electrónicos, entre otros; así mismo, dar el tratamiento adecuado a los residuos orgánicos que se producen como resultado de la ingesta de alimentos por parte de los funcionarios durante sus tiempos de comida.

En la actualidad la generación de residuos no es tratada como se debería, a nivel del municipio, y la cultura de la separación de residuos aún no está infundida a todos los funcionarios.

La Municipalidad de Puriscal no cuenta con la información actualizada ni clasificada para elaborar los registros de pesajes, tal y como se establece en la “Guía para la elaboración del PGAI”.

Además, según lo mencionado por la encargada de gestión ambiental, es a partir del mes de julio que se programan las fechas para realizar los pesajes.

#### **4.3.6 Estudio de generación de emisiones atmosféricas**

##### **4.3.6.1 Estimaciones por el consumo de combustible fósil**

La Municipalidad de Puriscal tiene registrado actualmente un total de 20 fuentes móviles como transporte terrestre. A pesar de que la flotilla vehicular no

es tan amplia, para el año 2016 se consumieron un total de 41 655,36 litros de diésel, durante este periodo se generó una emisión de dióxido de carbono de 114,01 toneladas.

Para el año 2018 se compraron 49 972,96 litros de diésel, lo cual representa un aumento de 16.64 % con respecto al 2016. Durante este periodo se generó una emisión de dióxido de carbono de 136,39 toneladas, como se aprecia en la tabla n.º 21:

**Tabla n.º 21: Consumo de combustible (diésel) y dióxido de carbono equivalente**

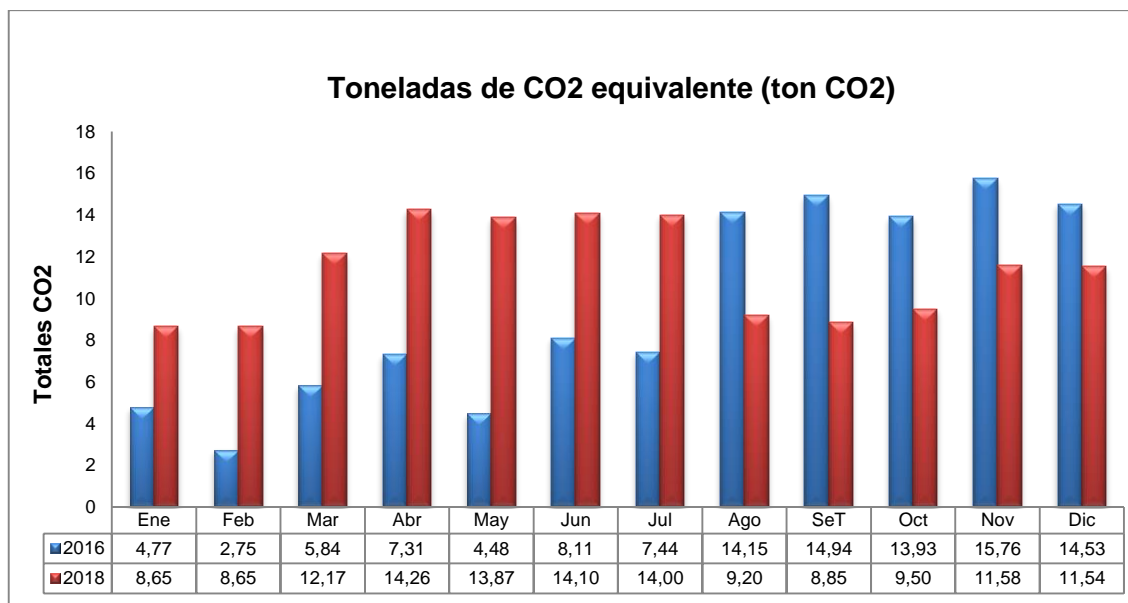
Tipo de combustible: Diesel		
Año	Litros totales (l)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2e)
2016	41 655,36	114,01
2018	49 972,96	136,39

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

Ninguno de los vehículos de la flotilla posee rutas establecidas, depende de las circunstancias en las que se trabaje cada día. Nunca se ha efectuado un análisis de emisiones para la flotilla, más allá de la revisión técnica vehicular que se realiza cada año en cada uno de los vehículos.

En el gráfico n.º 9 se ilustra el promedio mensual de toneladas de dióxido de carbono emitidas por el consumo de combustible fósil tanto para el año 2016 como el 2018.

**Gráfico n.º 9: Toneladas de CO2 emitidas por combustible fósil, 2016 y 2018**



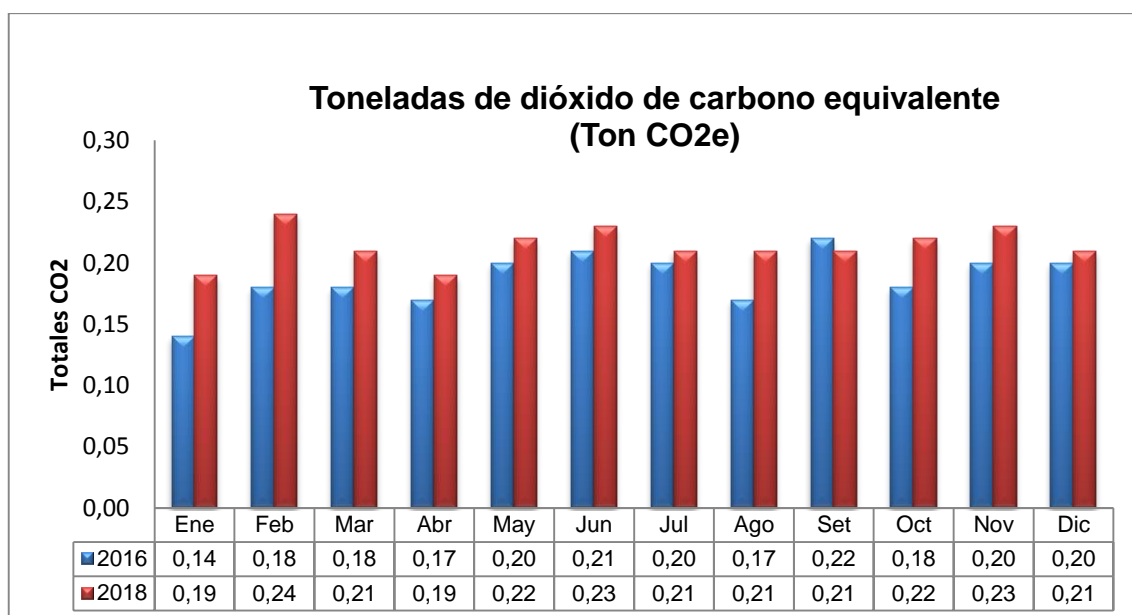
**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

#### 4.3.6.2 Estimaciones por efecto del consumo eléctrico

El sector con mayor generación de emisiones asociadas al consumo eléctrico es el edificio central al ser donde se llevan a cabo todas las actividades propias del municipio y además es donde está ubicada la mayor parte de los funcionarios.

El gráfico n.º 10 ilustra el promedio mensual de toneladas de dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>) emitidas por el consumo eléctrico tanto para el año 2016 como para el 2018.

**Gráfico n.º 10: Toneladas de CO2 emitidas por consumo eléctrico, 2016 y 2018**



**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

#### **4.4. MARCO JURÍDICO ASOCIADO AL PGAI**

A las municipalidades en Costa Rica se les ha asignado una serie de responsabilidades relacionadas con la protección del ambiente en diferentes normas jurídicas específicas tales como el mismo Código Municipal, Ley de la Zona Marítimo Terrestre, Ley Forestal, Ley de Biodiversidad y otras responsabilidades que se derivan de normas generales como la Constitución Política.

El principio general que regula la competencia por materia, en el caso de las municipalidades, se encuentra en el artículo 169 de la Constitución Política y el artículo 3 del Código Municipal lo retoma. Ambas normas se refieren a “los intereses y servicios locales o cantonales” de manera amplia.

De igual modo, el artículo 50 constitucional, al establecer “el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado” (Constitución Política, 1949) que tienen todos los ciudadanos, les asigna a las municipalidades responsabilidades en materia ambiental. Existen otras leyes, reglamentos y decretos que contienen principios generales, fines y procedimientos que son de aplicación municipal, como es el caso de la Ley Orgánica del Ambiente con el artículo n.º 2 que regula los principios.

Según lo establecido en la guía para la elaboración del PGAI, para la evaluación del cumplimiento legal, debe revisarse el marco jurídico aplicable a las actividades de la institución. Se recomienda como referencia para hacer esta revisión, el listado de regulaciones ambientales que puede ser accedida en la página web de DIGECA (<http://www.digeca.go.cr/legislacion/legislacion.html>) (sin olvidar verificar la vigencia o modificaciones realizadas a la normativa que aplique para la institución), o consultar el sitio del Sistema Costarricense de Información Jurídica disponible en [www.pgr.go.cr/scij](http://www.pgr.go.cr/scij). Además, es recomendable que cada institución establezca un procedimiento mediante el cual logre actualizar permanentemente los requisitos legales que le corresponden.

A continuación, se citan algunas normas y principios generales donde se mencionan y se dictan las responsabilidades de las municipalidades en términos ambientales, para lo cual en este caso serían las unidades ambientales y otros órganos de la Municipalidad los encargados de ejercer estas atribuciones:

**Tabla n.º 22: Normativa asociada a las responsabilidades municipales**

NORMA	IMPLICACIÓN
<b>CALIDAD AMBIENTAL</b>	
Ley Orgánica del Ambiente. Ley N° 7554 del 4 de octubre de 1995.	Realizar los estudios de impacto ambiental de los proyectos constructivos municipales. Prevenir y controlar la contaminación
Reglamento de Creación de la Dirección General de Gestión de Calidad Ambiental. Decreto Ejecutivo N° 31628 MINAE.	Obedecer las directrices, órdenes y recomendaciones que dicte DIGECA en la materia de su competencia.
Ley N°5395 - Ley General de Salud.	Hay que cumplir el libro 1 de esta ley
<b>AGUAS Y LODOS</b>	
Decreto N° 21297-S - Reglamento para el manejo de lodos procedentes de Tanques Sépticos.	Verificar que la empresa contratada para limpiar los tanques, cumpla con este reglamento
Ley 276 - Ley de Aguas.	No incurrir en los delitos, faltas o infracciones tipificados en esta ley
Decreto N° 30480 Determina los principios que regirán la política nacional en materia de gestión de los recursos hídricos.	Incluir estos principios en nuestros planes de trabajo
<b>AIRE Y EMISIONES</b>	
Decreto N°30221-S - Reglamento sobre Inmisión de Contaminantes Atmosféricos.	Verificar que las empresas contratadas y los funcionarios municipales, que trabajas con estos químicos, cumplan con este reglamento
Ley N°7223 y sus enmiendas Reglamento Control de Sustancias agotadoras de la capa de ozono SAO	Necesidad de disminuir la utilización de productos que contengan CFC's
<b>PGAIs</b>	
Decreto Nj36499 - Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica.	Debemos elaborar e implementar un PGAI
Decreto N°32966 - Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)-Parte IV.	Obtener viabilidad ambiental de las actividades, obras o proyectos sujetos a este requisito realizados por la Municipalidad y sus contratistas
Directriz N° 20, Uso racional de iluminación de los edificios e instalaciones públicas.	Mantener apagadas las luces de los establecimientos municipales en horas fuera de la jornada laboral
Directriz N° 17, Planes de Eficiencia Energética.	Debemos elaborar un plan institucional de eficiencia energética

NORMA	IMPLICACIÓN
<b>ENERGÍA</b>	
Decreto N°25584 - Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía.	Si bien va dirigido a la empresa privada, este decreto brinda pautas para implementar las Directrices N° 20 y 17
Decreto N°25166 - Regula Revisión Técnica Control de Emisiones de Vehículos Ecomarchamo.	Los vehículos municipales, los alquilados y los de los contratistas deben tener su revisión técnica al día.
Decreto N°23616 - Prescindir Uso Energía Eléctrica Iluminación Edificios Públicos.	Debemos mantener apagadas las luces de los establecimientos municipales en horas fuera de la jornada laboral.
<b>RESIDUOS</b>	
Decreto N°34647-S-MINAE - Aprobación y declaratoria de interés público y nacional del Plan de Residuos Sólidos Costa Rica (PRESOL).	Se hace necesaria la implementación de un plan de residuos sólidos en la institución.
Decreto N°27001-MINAE - Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales.	Debemos seguir los lineamientos establecidos en este Decreto para la acumulación y transporte de los lixiviados que se producen en los tanques de los camiones recolectores de residuos ordinarios
Decreto N°27378 - Reglamento sobre Rellenos Sanitarios.	Debemos verificar que el relleno sanitario que contratemos para el depósito final de los residuos sólidos recolectados en el cantón cumpla con las regulaciones que este decreto establece.
<b>HIDROCARBUROS</b>	
Reglamento para la regulación del Sistema de Almacenamiento y Comercialización de Hidrocarburos, Decreto N°30131.	Seguir los lineamientos establecidos en este decreto para el almacenamiento de los hidrocarburos que la Municipalidad utiliza en actividades ordinarias
Ley N°7399 Ley de Hidrocarburos	Seguir los lineamientos para la utilización de hidrocarburos.
Decreto N°31502 Reglamento para la distribución de combustibles derivados de hidrocarburos sin punto fijo de venta	Seguir los lineamientos establecidos en este decreto para el almacenamiento de los hidrocarburos que la Municipalidad utiliza en actividades ordinarias
Reglamento de Biocombustibles	Incentivar el uso de biocombustibles
Decreto N°35505-MOPT-S-MEIC-MINAET Guía de respuesta en caso de emergencia para el transporte de materiales peligrosos	Seguir los lineamientos establecidos en este decreto para el transporte de los hidrocarburos y/o materiales peligrosos que la Municipalidad utiliza en actividades ordinarias

Fuente: DIGECA y SCIJ

## 4.5 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL

Seguidamente, se muestra un cuadro consolidado que contiene los aspectos e impactos ambientales, la significancia de estos últimos y una síntesis de la situación ambiental que trae consigo el impacto, así como los indicadores para poder llevar un mejor control de los mismos.

Cuadro n.º 4: Síntesis del diagnóstico ambiental inicial

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Identificado	Significancia (Alta-Media-Baja)	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores
Emisiones de fuentes móviles	Generación de emisiones por parte de la flotilla vehicular municipal.	ALTA	<b>Fuentes de generación:</b> las emisiones al aire son producidas en gran parte por consumo de combustible fósil de la flotilla vehicular de la institución; y por efecto del consumo eléctrico. <b>Medidas de ahorro:</b> Brindar capacitaciones a todos funcionarios sobre conducción eficiente. Elaborar tablas de registro que permitan un control de las emisiones de CO2 por el efecto del consumo de combustible fósil y eléctrico. Elaborar registros de un control del mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos.	Estimación de las emisiones de CO2 por efecto del consumo de electricidad Estimación de las emisiones de CO2 por efecto del consumo de combustibles Hoja de control de uso diario de los vehículos Registro mantenimiento flotilla vehicular
	No se cuenta con un registro de mantenimiento de la flotilla vehicular.			
	Deterioro de la calidad del aire, efecto invernadero.			
Consumo de Agua	Carencia de control en el consumo de agua potable (mes y empleado)	ALTA	<b>Fuentes de generación:</b> el consumo de agua se genera a diario en todos los edificios. El consumo se da a partir de las necesidades básicas (uso de los diferentes baños, lavatorios y pilas). Los recibos de consumo de agua se reciben y son enviados directamente al Dpto de Contabilidad; por consiguiente no son analizados por el departamento de Gestión Ambiental. No se cuenta con un programa preventivo para el control y detección de fugas. <b>Medidas de ahorro:</b> Se pretende iniciar con una campaña de sensibilización a los funcionarios y público en general sobre como utilizar eficientemente el recurso hídrico. Actualmente se va iniciar la revisión de la loza sanitaria, grifería, válvulas, tuberías, con el fin de determinar cuales requieren ser sustituidas. Sensibilizar a los trabajadores por medio de afiches, cartas circulares, calcomanías y correos electrónicos sobre la importancia de ahorrar los recursos naturales.	Consumo total de agua: m3 de agua / mes m3 de agua / mes / empleado Registro de capacitaciones relacionadas con el tema realizadas durante el año
	Carencia de un control rutinario de detección de fugas y otros.			
Consumo de Papel	Carencia de registro de consumo de papel.	MEDIA	<b>Fuentes de generación:</b> la institución genera documentos tanto para el exterior como a lo interno. El mayor consumo de papel se da en las áreas de plataforma de servicios, UTGVM, Hacienda; pues en muchas ocasiones se debe imprimir alguna documentación para los usuarios. Asimismo en muchas de las áreas, debido a las funciones realizadas, las impresiones le dan legalidad al proceso. <b>Medidas de ahorro:</b> la Municipalidad ha digitalizado muchos procesos. Se mantiene contacto por medio de correos electrónicos, lo que implica que no se tengan que realizar impresiones. Se pretende realizar un estudio para determinar la factibilidad de utilizar impresoras que permitan llevar el conteo e impresión protegida para cuantificar el papel que se utiliza. Concientizar al personal para que reutilicen el papel impreso por un lado. Realizar capacitaciones a los colaboradores y público en general sobre el consumo eficiente del papel.	Consumo de papel: Resmas de papel consumidas / mes Resmas de papel consumidas / mes / empleado Registro de capacitaciones relacionadas con el tema realizadas durante el año
	No se cuenta con un plan de capacitación sobre el tema.			
	Carencia de criterios ambientales en la compra de papelería.			
Generación de residuos sólidos ordinarios	Pérdida de hábitat, contaminación del suelo, afectación a la salud pública, generación de gases de efecto invernadero.	ALTA	<b>Fuentes de generación:</b> En todos los edificios de la Municipalidad se generan residuos, tanto por los funcionarios como de la población. <b>Medidas de ahorro:</b> Brindar capacitación a los funcionarios y público en general en materia de manejo de residuos. Elaborar indicadores que permitan contabilizar lo que se saca en residuos ordinarios. Colocar basureros o recipientes de colores que permitan realizar la separación de residuos valorizables. Elaborar un plan de campañas de reciclaje dirigidas a la población del cantón que permita la recolección de residuos sólidos, tecnológicos, electrónicos, etc.	Kg (materia separado x categoría)/mes Registro de capacitaciones relacionadas con el tema realizadas durante el año . Registro de campañas relacionadas con el tema realizadas durante el año .
	Carencia de capacitación en programa o plan de manejo de residuos.			
	No se cuenta con indicadores de la cantidad de materiales recuperados por categoría, para ser valorizados.			

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental Identificado	Significancia (Alta-Media-Baja)	Síntesis de la situación ambiental	Indicadores
Consumo de Combustibles Fósiles	Carencia de capacitación en el tema de conducción eficiente.	ALTA	<p><b>Fuentes de generación:</b> el consumo lo genera la flota vehicular Municipal. Se cuenta con un total de 20 vehículos, camiones, maquinaria pesada. Algunos de los vehículos son utilizados todos los días, otros no. Las rutas dependen de las actividades que se vayan a realizar y del funcionario que conduzca.</p> <p><b>Medidas de ahorro:</b> Brindar capacitaciones a todos funcionarios sobre conducción eficiente.</p> <p>Llevar un control del mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos.</p> <p>Llevar un control sobre el consumo de combustible y los kilómetros recorridos.</p> <p>Realizar viajes en conjunto a la hora de realizar ciertas actividades.</p> <p>Sensibilizar a los trabajadores por medio de afiches, cartas circulares, calcomanías y correos electrónicos sobre la importancia de ahorrar los recursos naturales.</p>	<p>Consumo de combustible fósil: Litros de combustible / mes Litros de combustible / kilómetro Registro consumo por vehículo/Km/mes Registro mantenimiento vehículos</p>
	No se lleva un registro del mantenimiento de los vehículos.			
	Deterioro de la calidad del aire, efecto invernadero.			
Consumo de energía eléctrica	Carencia de política de ahorro y de capacitación en el tema de reducción del consumo eléctrico	ALTA	<p><b>Fuentes de generación:</b> el consumo eléctrico es generado por todos los edificios municipales para la gestión de labores y servicios. Se tienen equipos de informática, microondas, cargadores de celular, computadoras, impresoras, copiadoras, entre otros. Un alto número de funcionarios no apaga sus equipos al salir de las oficinas.</p> <p><b>Medidas de ahorro:</b> Realizar campañas de sensibilización en tema de ahorro energético a los funcionarios.</p> <p>Realizar un control sobre el consumo eléctrico.</p> <p>Sensibilizar a los trabajadores por medio de afiches, cartas circulares, calcomanías y correos electrónicos sobre la importancia de ahorrar los recursos naturales.</p>	<p>Consumo de electricidad: kWh/mes kWh/mes / empleado kWh/mes / área (m2)</p>
	Generación de gases de efecto invernadero.			
	Falta de inventario de equipos de la Institución e indicadores que permitan llevar un registro del consumo eléctrico.			

**Fuente: Elaboración propia**

## **CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN**

## **5.1 PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL (PGAI)**

Costa Rica es reconocida internacionalmente por promover y ejecutar iniciativas que permitan el desarrollo de la sociedad de la mano con la protección de la naturaleza. En este sentido, Costa Rica ha iniciado un modelo de ambientalización del sector público, con el fin de crear conciencia y predicar con el ejemplo.

Para realizar este programa, se debe utilizar la “Guía para la elaboración de los Programas de Gestión Ambiental Institucional”, documento establecido por medio del Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET. Dicha guía es una orientación para todas las instituciones, empresas públicas o municipalidades.

En este documento se explican los componentes estratégicos y transversales de los PGAI, así como los mecanismos de seguimiento y control que se deben llevar a cabo. Además, en el apartado 5, específicamente en el punto 5.2, se describen los pasos que se requieren para elaborar un Plan de Gestión Ambiental Institucional, los cuales son detallados a continuación:

### **5.1.1 Elaboración del PGAI**

El objetivo primordial de la elaboración del PGAI es orientar a los funcionarios de la Administración Pública para que enfrenten la tarea de realizar las labores del programa. Para su desarrollo se utiliza la metodología PHVA (planificar-hacer-verificar-actuar) de mejora continua.

La primera etapa comienza con la fase de planeación y organización, donde el alcalde municipal adquiere un compromiso con el proceso del PGAI, también es el responsable de conformar la Comisión Institucional y definir el coordinador de la misma.

### **5.1.2 Paso 1: Compromiso del jerarca**

Como se mencionó, el éxito del PGAI depende en gran medida del compromiso y liderazgo de la máxima autoridad de la institución. El primer paso de este plan

es el documento de acuerdo que asegura el compromiso de la Municipalidad y el respaldo de las diferentes jerarquías.

Mediante este compromiso, el alcalde debe promover que todos los funcionarios municipales se involucren. Además de asegurar los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso en todas sus etapas y tener muy claro que la variable ambiental esté inmersa en las funciones institucionales; lo que a su vez genera beneficios para el municipio en cuanto a la mejora en su desempeño ambiental. A continuación, se describe la Declaración Jurada del Cumplimiento Ambiental:

#### **Cuadro n.º 5: Declaración Jurada**

<b>DECLARACION JURADA</b>
<p>El suscrito Luis Eduardo Madrigal Hidalgo, mayor, vecino de Pedernal, en mi condición de Alcalde de la Municipalidad de Puriscal, nombrado por medio de elección popular, con número de cédula jurídica 3-014-042057-11, 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".</p>
<p><b>Firma en Puriscal a las XXXX p.m. del día xxxxxxxx de xxxxxxxx de 201X</b></p>

\_\_\_\_\_  
MBA. Luis Eduardo Madrigal Hidalgo  
Cédula: 1-0341 0055

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

#### **5.1.2 Paso 2: Conformación de la Comisión Institucional**

Definido el compromiso por medio de la Declaración Jurada, se conforma la Comisión Institucional, la misma es nombrada por el alcalde municipal. Este nombramiento debe realizarse mediante una nota remitida a la Comisión Técnica Evaluadora (CTE) en donde se indique el responsable de la coordinación de la Comisión Institucional.

La comisión debe estar integrada por representantes de los sectores que se consideren necesarios para la elaboración de este plan. Una vez

conformada, se debe nombrar al coordinador, quien es el encargado de la coordinación del PGAI y el enlace con la CTE.

Mediante grupos de trabajo en conjunto con la gestora ambiental, se definieron los integrantes de la Comisión. Por medio del MEMO-AL-2017-193, se nombró la Comisión de Gestión Ambiental Institucional, la cual está compuesta de la siguiente manera:

**Cuadro n.º 6: Datos generales de la institución y Comisión Institucional**

<b>Comisión Institucional</b>		
<b>Datos del coordinador del PGAI</b>		
Nombre	Licda. Ligia Guzmán Madrigal	
Correo electrónico	ligia.guzman@municipuriscal.go.cr	
Teléfono	2416-6026 ext:106	
Fax	2417-0920	
<b>Representantes de la Comisión Institucional</b>		
<b>Departamento</b>	<b>Nombre</b>	<b>Correo electrónico</b>
Gestión Ambiental	Ligia Guzmán Madrigal	ligia.guzman@municipuriscal.go.cr
Salud Ocupacional	Anthony Villegas Delgado	anthony.villegas@municipuriscal.go.cr
Control Urbano	Jacqueline Salazar Delgado	jacqueline.salazar@municipuriscal.go.cr
Planificación	Lineth Mora Arce	lineth.mora@municipuriscal.go.cr
Proveeduría	Jorge Solano Gómez	jorge.solano@municipuriscal.go.cr
Unidad Técnica de Gestión Vial	Alonso Loaiza	alonso.loaiza@municipuriscal.go.cr
Recursos Humanos	Marta Murillo Arias	marta.murillo@municipuriscal.go.cr

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

A continuación, se presentan algunas de las funciones designadas para la Comisión PGAI según el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET (2011):

- Realizar los diagnósticos o evaluaciones necesarias para conocer el estado en que se encuentra la organización, respecto a la gestión ambiental, gestión de residuos, cambio climático y eficiencia energética.
- Formular y proponer la política ambiental institucional incluyendo los aspectos de cambio climático, gestión de residuos, conservación y uso racional de la energía.

- Establecer los indicadores internos cuantificables, que permitan medir, verificar y reportar el grado de avance del PGAI, tomando de base los instrumentos que establezca el MINAET.
- Elaborar el PGAI y presentarlo al Jerarca para su revisión y aprobación.
- Elaborar y remitir los informes que solicite el MINAET.

El cuadro n.º 7 recoge la información básica que debe ser suministrada acerca de la institución que presenta el PGAI:

**Cuadro n.º 7: Información de la institución**

<b>Datos de la Institución</b>	
Institución	Municipalidad de Puriscal
Página Web	<a href="http://www.munipuriscal.go.cr">www.munipuriscal.go.cr</a>
Correo Institucional	<a href="mailto:alcaldia@munipuriscal.go.cr">alcaldia@munipuriscal.go.cr</a>
Dirección de Oficinas Centrales	Costado Norte del antiguo templo catolico
Teléfono de Oficinas Centrales	2416-6026
Jornada de Trabajo	De lunes a viernes de 8 a.m. a 4:30 p.m
Cantidad de Edificios	1 Principal y 2 Auxiliares
Número de trabajadores	Aproximadamente 90 personas
<b>Datos del máximo jerarca</b>	
Nombre	MBA. Luis Madrigal Hidalgo
Correo electrónico	<a href="mailto:luis.madrigal@munipuriscal.go.cr">luis.madrigal@munipuriscal.go.cr</a>
Teléfono	2416-6026 ext:106
Fax	2417-0920

Fuente: Municipalidad de Puriscal

### 5.1.3 Paso 3: Elaboración de la Política Ambiental Institucional

La Política Ambiental es un compromiso que adquiere la institución con la Unidad de Gestión Ambiental, en la cual debe hacer públicos sus objetivos ambientales y sus principios de acción para alcanzar el objetivo país de ser C-neutralidad.

A la hora de elaborar la Política Ambiental, debe considerarse que esta tenga afinidad con las funciones que desarrolla la Municipalidad. Además, una vez establecida, debe ser comunicada y explicada a todos los funcionarios, así

como a nivel externo (clientes, personas a las que se les da servicios, proveedores, entre otros).

Para llevar a cabo la comunicación de la Política Ambiental, puede incluirse en la página web institucional, en informes de gestión, publicidad o elementos externos en la misma institución (pizarra, murales, afiches, calcomanías y otros).

Mediante el acuerdo 016-374-2014 aprobado por el Concejo Municipal, se declara como Política Ambiental lo siguiente:

La Municipalidad de Puriscal como gobierno local orientado a velar por los intereses, bienestar y la orientación del desarrollo de las personas que habitan y visitan el cantón a través de proyectos y promoción social, utilizando de manera eficaz y eficiente el recurso humano y económico, para un uso racional de los recursos naturales, consciente de la responsabilidad de custodiar el equilibrio presente y futuro entre los ejes social, económico y ambiental, y amparada en la legislación vigente se compromete a seguir bajo un sistema de mejora continua las siguientes líneas estratégicas:

- ✓ Establecer mecanismos de sensibilización y capacitación institucional que nos permita fiscalizar el cumplimiento de la legislación ambiental existente en todos sus procesos de manera periódica.
- ✓ Maximizar el uso de los activos, bienes y servicios institucionales a nivel operativo y administrativo con el fin de reducir el desperdicio y la producción de residuos no valorizables y valorizables permitiendo la debida separación.
- ✓ Procurar lineamientos en la adquisición de bienes y servicios necesarios en la institución acorde con parámetros ambientales desde el inicio del proceso de compra hasta su disposición final.
- ✓ Mitigar los efectos producidos por las acciones institucionales mediante actividades que incorporen a los funcionarios municipales de forma activa y continua.

- ✓ Incorporar los elementos del desarrollo sostenible en todos los proyectos, planes, programas y/ otras herramientas institucionales presentes y futuras con el fin de buscar la mejora continua.

De esta forma garantizar la calidad de vida de sus pobladores.

### **Cuadro n.º 8: Política Ambiental, Municipalidad de Puriscal**

<b>POLÍTICA AMBIENTAL</b>
<p>La Municipalidad de Puriscal como gobierno local orientado a velar por los intereses, bienestar y la orientación del desarrollo de las personas que habitan y visitan el cantón, a través de proyectos y promoción social, utilizando de manera eficaz y eficiente el recurso humano y económico, para un uso racional de los recursos naturales, consciente de la responsabilidad de custodiar el equilibrio presente y futuro entre los ejes social, económico y ambiental, y amparada en la legislación vigente se compromete a seguir bajo un sistema de mejora continua las siguientes líneas estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer mecanismos de sensibilización y capacitación institucional que nos permita fiscalizar el cumplimiento de la legislación ambiental existente en todos sus procesos de manera periódica.</li> <li>• Maximizar el uso de los activos, bienes y servicios institucionales a nivel operativo y administrativo con el fin de reducir el desperdicio y la producción de residuos no valorizables y valorizables permitiendo la debida separación.</li> <li>• Procurar lineamientos en la adquisición de bienes y servicios necesarios en la institución acorde con parámetros ambientales desde el inicio del proceso de compra hasta su disposición final.</li> <li>• Mitigar los efectos producidos por las acciones institucionales mediante actividades que incorporen a los funcionarios municipales de forma activa y continua.</li> <li>• Incorporar los elementos del desarrollo sostenible en todos los proyectos, planes, programas y/ otras herramientas institucionales presentes y futuras con el fin de buscar la mejora continua.</li> </ul> <p>De esta forma garantizar la calidad de vida de sus pobladores.</p>

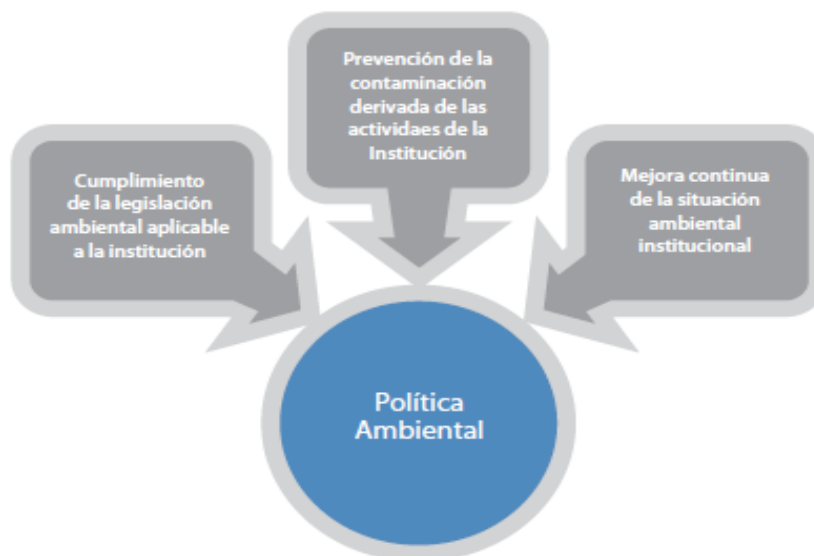
**Firma en Puriscal a las XXXX p.m. del día xxxxxxx de xxxxxxx de 201X**

MBA. Luis Eduardo Madrigal Hidalgo  
Cédula: 1-0341 0055

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

La política debe ser el marco o guía para que posteriormente se establezcan los objetivos y metas ambientales. Toda Política Ambiental Institucional debe estar soportada en los tres principios que se muestran en la figura 18:

**Figura n.º 18: Principios de la Política Ambiental Institucional**



**Fuente: MINAET y Ministerio de Salud, 2011**

En la segunda fase, es necesario realizar una serie de pasos que se describen a continuación:

#### **5.1.4 Paso 4: Inventario de las organizaciones (instalaciones)**

Antes de iniciar con el inventario de las organizaciones, se debe detallar el término “organización”; al respecto, Astorga (2007) lo define como: “Una organización puede ser desde una oficina hasta edificios, planteles, diversos tipos de instalaciones, laboratorios, centros de salud y otros similares, que cumplen funciones definidas dentro de la organización administrativa del Estado”.

La Municipalidad debe velar por identificar y cuantificar las organizaciones que la conforman. En este caso, el ayuntamiento cuenta con siete edificios, sin contar la infraestructura destinada al acueducto municipal, como tanques, tubería, entre otros (cuadro n.º 9).

**Cuadro n.º 9: Inventario de las organizaciones**

Nombre de la organización	Descripción de las actividades que se realizan
Edificio Principal	Están ubicadas las oficinas administrativas y salón de sesiones de la Municipalidad, se encuentra en Santiago de Puriscal.
Plantel Municipal	La infraestructura en la que se guarda la maquinaria municipal y algunos de los activos municipales, ubicada en Junquillo Arriba de Puriscal.
Parque el Agricultor	Espacio de esparcimiento en el centro del distrito de Santiago utilizado para efectuar actividades de confluencia masiva.
Cementerio Central	La administración del cementerio central de Santiago está a cargo de la Municipalidad, lugar en el que se das exhumaciones e inhumaciones de las personas y sus restos humanos en el cual también se celebran fechas especiales para los familiares.
Mercado Municipal	Este recinto ubicado en Santiago, es utilizado para vender artículos de primera necesidad, generalmente alimenticios. Posee puestos individuales a cargo de inquilinos que arrendan los primeros, y ofrecen productos de diversa índole con predominancia de los productos frescos: carne, frutas, verduras, pescado, etc.
Biblioteca Pública -3er nivel	Centro de estudio y consulta bibliográfica, el tercer piso corresponde a la Municipalidad y se utiliza para ejecución de charlas, talleres, reuniones de toda índole.
Estadio Municipal Luis Angel Calderón.	Espacio en el que se realizan actividades deportivas, culturales y de recreación, contiene cancha de fútbol 11, dos canchas sintéticas, cancha de voleibol y pista de atletismo con sus respectivos camerinos. Se encuentra ubicado en Santiago.

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

Es importante aclarar que una institución puede estar compuesta por una o varias instalaciones, pero la elaboración del PGAI debe ser uno para todas las organizaciones.

### **5.1.5 Paso 5: Elaboración del diagnóstico ambiental inicial**

La elaboración del diagnóstico ambiental es una fase de análisis muy relevante, pues ayuda a identificar las oportunidades de mejora en materia de gestión ambiental. El objetivo primordial es establecer la línea base para cada uno de los aspectos ambientales inherentes al quehacer institucional.

Cabe mencionar que la elaboración del diagnóstico ambiental inicial y los siguientes puntos: 5.1.5.1 “Identificar aspectos e impactos ambientales”, 5.1.5.2 “Identificar requisitos legales”, 5.1.5.3 “Identificación de Aspectos Ambientales Significativos (AAS)” y 5.1.5.4 “Síntesis del diagnóstico ambiental inicial” ya fueron desarrollados con amplitud en el capítulo 4.

### **5.1.6 Paso 6: Definición del alcance del PGAI**

Es una de las etapas más importantes del proceso de planeación. El alcance del PGAI corresponde a la delimitación de las organizaciones (edificios) que son consideradas dentro del mismo; es decir, los edificios en donde se definen objetivos y se implementan medidas ambientales. El alcance va a especificar las fronteras del PGAI y es definido por el alcalde en conjunto con la Comisión Institucional.

#### **5.1.6.1 Organizaciones consideradas**

A efectos de la realización del PGAI en la Municipalidad de Puriscal, se deben abarcar todos los edificios de la institución. Para el desarrollo de este trabajo, por disposición de la Comisión, se tomaron únicamente el edificio principal y el plantel municipal, porque cada uno tiene necesidades e impactos distintos de acuerdo a los servicios y funciones que se ejecutan en los mismos.

- **Edificio principal:** se ubican todos los departamentos del municipio, entre los que se mencionan: Concejo Municipal, Alcaldía, Auditoría, Dirección Administrativa, Recursos Humanos, Salud Ocupacional y Tesorería.
  
- **Plantel municipal:** se utiliza para guardar la maquinaria pesada, los vehículos institucionales y custodiar los materiales utilizados para la realización de trabajos en el cantón.

#### **5.1.6.2 Criterios considerados para la definición del alcance del plan**

De acuerdo al análisis hecho por la gestora ambiental para la elaboración del PGAI, se determinó que todos los edificios causan impactos y tienen requerimientos distintos por el tipo de funciones y servicios que brindan, y por lo tanto requieren ser intervenidos.

Debido a diferentes factores (tiempo, personal, presupuesto), no se puede llevar a cabo el PGAI en todas las organizaciones de la Municipalidad;

por consiguiente, se estableció que es mejor efectuarlo por etapas. Esta primera fase inició con el edificio principal y el plantel municipal.

La gestora ambiental considera que para los años siguientes se intervengan los edificios restantes. La etapa 2 estaría iniciando en el año 2019 y se pretende abarcar tres edificios, una vez que se haga la entrega de la primera fase y para el año 2020 las restantes organizaciones; completándose la totalidad de organizaciones que componen la institución dentro del PGAI.

La “Guía para la elaboración del PGAI” establece que a más tardar al cumplirse los tres años de la implementación del programa, esté abarcada la totalidad de las organizaciones que conforman la institución.

De acuerdo con el Decreto Ejecutivo n.º 36499 (2011), el PGAI tiene una vigencia de cinco años; vencido este plazo, cada institución debe reformular y presentar su nuevo PGAI, bajo el principio de mejora continua, propio de un Sistema de Gestión Ambiental.

En la tercera etapa, se debe seguir una serie de pasos que se describen a continuación:

#### **5.1.7 Paso 7: Elaboración del diagnóstico energético e inventario de gases de efecto invernadero (GEI)**

La gestión de la energía en Costa Rica es uno de los componentes principales del PGAI, por lo que las organizaciones deben velar por el uso eficiente y ahorro de la energía en todos los procesos y actividades que ejecutan, principalmente en el consumo de electricidad y combustibles (MINAET 2007).

La eficiencia y la reducción del consumo de energía posibilita a la Municipalidad de Puriscal una reducción de costos, moderar los problemas de contaminación ambiental, además de una mejor utilización y distribución del recurso económico.

En el paso 5 se indicó la necesidad de establecer la situación ambiental inicial de la institución para posteriormente enfocar el PGAI en las organizaciones (edificios) prioritarias según los criterios señalados en el paso 6 (definición del alcance del PGAI).

#### **5.1.7.1 Diagnóstico de la eficiencia energética**

La eficiencia energética y el ahorro juegan un papel fundamental dentro de las políticas del Gobierno, de igual manera deben ser relevantes dentro de las políticas internas de la Municipalidad de Puriscal, así como en los hábitos diarios de todos los colaboradores.

Debido a la dependencia del país en la importación de hidrocarburos, se vuelve imperante que las empresas de la Administración Pública tomen las medidas necesarias para llevar a cabo un mejor control en el uso de los combustibles; logrando así ser más eficientes en su aprovechamiento, además se reducen costos y se contribuye con la mitigación de los problemas ambientales.

El diagnóstico energético se obtiene mediante el análisis de la información, donde se conoce el consumo de energía eléctrica y combustible fósil, desarrollado en el capítulo 4, y por lo tanto, las emisiones atmosféricas se producen por el consumo de ambas.

A continuación, se muestra el análisis que se obtuvo como parte del consumo de energía eléctrica. Cabe destacar que este estudio es del año que se tomó como base, a saber, el 2016. Este diagnóstico también incluye el consumo de combustibles fósiles, tal y como se observa en las tablas n.º 23 y n.º 24.

Tabla n.º 23: Diagnóstico de energía eléctrica, año 2016

AÑO: 2016									
Mes	Energía (kWh)	Demanda máxima (kW)	Importe (c)	Cantidad de empleados (N° empleados)	Área física (m2)	Indicadores			
						Consumo de energía eléctrica por empleado (kWh /Nº empleados)	Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/ m2)	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO2e)	Toneladas de dióxido de carbono equivalente (Ton CO2e)
Enero	1 708	2 468	€220 910	74	1500	23,08	1,14	140,74	0,14
Febrero	2 187	2 468	€275 125	74	1500	29,55	1,46	180,21	0,18
Marzo	2 191	2 468	€275 540	74	1500	29,61	1,46	180,54	0,18
Abril	2 041	2 468	€254 195	74	1500	27,58	1,36	168,18	0,17
Mayo	2 386	2 468	€293 400	74	1500	32,24	1,59	196,61	0,20
Junio	2 506	2 468	€307 945	74	1500	33,86	1,67	206,49	0,21
Julio	2 375	2 468	€300 245	74	1500	32,09	1,58	195,70	0,20
Agosto	2 020	2 468	€262 065	74	1500	27,30	1,35	166,45	0,17
Septiembre	2 722	2 468	€352 030	74	1500	36,78	1,81	224,29	0,22
Octubre	2 205	2 468	€281 005	74	1500	29,80	1,47	181,69	0,18
Noviembre	2 422	2 468	€303 785	74	1500	32,73	1,61	199,57	0,20
Diciembre	2 427	2 468	€304 420	74	1500	32,80	1,62	199,98	0,20
<b>Total</b>	<b>27 190</b>	<b>2 468</b>	<b>€3 430 665</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2240,46</b>	<b>2,24</b>
<b>Promedio</b>	<b>2 265,83</b>	<b>2 468,00</b>	<b>€285 889</b>	<b>74</b>	<b>1 500</b>	<b>30,62</b>	<b>1,51</b>	<b>186,70</b>	<b>0,19</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

Tabla n.º 24: Diagnóstico de combustible fósil, año 2016

AÑO: 2016											
Tipo de Combustible	Diesel										
Mes	Litros totales (l)	Importe (c)	Kilometros recorridos totales (km)	Kilometros recorridos totales/litros totales (km/l)	Dióxido de carbono (kg CO2)	Metano (g CH4)	Metano (kg CH4)	Óxido nítrico (g N2O)	Óxido nítrico (kg N2O)	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO2e)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2)
Enero	1 741,73	€578 289,00	2860	1,64	4 685,25	246,63	0,25	246,63	0,247	4 766,89	4,77
Febrero	1 004,81	€247 412,00	2557	2,54	2 702,94	142,28	0,14	142,28	0,142	2 750,03	2,75
Marzo	2 133,37	€605 973,00	4050	1,90	5 738,77	302,09	0,30	302,09	0,302	5 838,76	5,84
Abril	2 672,01	€819 833,00	4501	1,68	7 187,71	378,36	0,38	378,36	0,378	7 312,94	7,31
Mayo	1 636,17	€414 942,00	2938	1,80	4 401,30	231,68	0,23	231,68	0,232	4 477,98	4,48
Junio	2 963,05	€936 404,00	5512	1,86	7 970,60	419,57	0,42	419,57	0,420	8 109,48	8,11
Julio	2 720,24	€976 633,00	5277	1,94	7 317,45	385,19	0,39	385,19	0,385	7 444,94	7,44
Agosto	5 169,62	€2 095 196,00	6680	1,29	13 906,28	732,02	0,73	732,02	0,732	14 148,58	14,15
Septiembre	5 457,53	€2 246 822,00	7180	1,32	14 680,76	772,79	0,77	772,79	0,773	14 936,55	14,94
Octubre	5 088,21	€2 106 944,00	5889	1,16	13 687,28	720,49	0,72	720,49	0,720	13 925,77	13,93
Noviembre	5 759,24	€2 463 984,00	7181	1,25	15 492,36	815,51	0,82	815,51	0,816	15 762,29	15,76
Diciembre	5 309,45	€2 133 833,00	4623	0,87	14 282,42	751,82	0,75	751,82	0,752	14 531,27	14,53
<b>Total</b>	<b>41 655,43</b>	<b>€15 626 265,00</b>	<b>59 248,00</b>	<b>19,25</b>	<b>112 053,11</b>	<b>5 898,41</b>	<b>5,90</b>	<b>5 898,41</b>	<b>5,90</b>	<b>114 005,48</b>	<b>114,01</b>
<b>Promedio</b>	<b>3 471,29</b>	<b>1 302 188,75</b>	<b>4 937,33</b>	<b>1,60</b>	<b>9 337,76</b>	<b>491,53</b>	<b>0,49</b>	<b>491,53</b>	<b>0,49</b>	<b>9 500,46</b>	<b>9,50</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

### 5.1.7.2 Inventario de emisiones de gases de efecto invernadero

El Programa de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) dado por el Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, se basa en el fundamento de la gestión del cambio climático, por lo cual la Municipalidad de Puriscal debe contabilizar las emisiones producidas por los gases de efecto invernadero (GEI).

El cambio climático es la variación del clima, el cual se atribuye a la actividad humana ya que esta altera la composición de la atmósfera, provocado principalmente por el uso de combustibles fósiles, transporte, generación de energía, así como actividades agropecuarias y quemadas.

A continuación, se muestra en la tabla n.º 25 el análisis para efectuar el inventario de las emisiones de GEI, se obtuvo como parte del estudio realizado del consumo de combustible y del consumo de electricidad. Cabe destacar que este análisis es del año que se tomó como base, el año 2016.

**Tabla n.º 25: Diagnóstico de las emisiones de GEI, año 2016**

Año: 2016	Indicadores						
Mes	Combustible				Electricidad		
	Dióxido de carbono (kg CO2)	Metano (kg CH4)	Óxido nitroso (kg N2O)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2)	Consumo de energía eléctrica por empleado (kWh /Nº empleados)	Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/ m2)	Toneladas de dióxido de carbono equivalente (Ton CO2e)
Enero	4 685,25	0,25	0,25	4,77	23,08	1,14	0,14
Febrero	2 702,94	0,14	0,14	2,75	29,55	1,46	0,18
Marzo	5 738,77	0,30	0,30	5,84	29,61	1,46	0,18
Abril	7 187,71	0,38	0,38	7,31	27,58	1,36	0,17
Mayo	4 401,30	0,23	0,23	4,48	32,24	1,59	0,20
Junio	7 970,60	0,42	0,42	8,11	33,86	1,67	0,21
Julio	7 317,45	0,39	0,39	7,44	32,09	1,58	0,20
Agosto	13 906,28	0,73	0,73	14,15	27,30	1,35	0,17
Septiembre	14 680,76	0,77	0,77	14,94	36,78	1,81	0,22
Octubre	13 687,28	0,72	0,72	13,93	29,80	1,47	0,18
Noviembre	15 492,36	0,82	0,82	15,76	32,73	1,61	0,20
Diciembre	14 282,42	0,75	0,75	14,53	32,80	1,62	0,20
<b>Total</b>	<b>112 053,12</b>	<b>5,90</b>	<b>5,90</b>	<b>114,01</b>	<b>367,42</b>	<b>18,12</b>	<b>2,25</b>
<b>Promedio</b>	<b>9 337,76</b>	<b>0,49</b>	<b>0,49</b>	<b>9,50</b>	<b>30,62</b>	<b>1,51</b>	<b>0,19</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

### **5.1.8 Paso 8: Definir objetivos, metas e indicadores ambientales**

Consiste en establecer los objetivos, metas e indicadores ambientales orientados a prevenir, restaurar o compensar los impactos ambientales negativos derivados del quehacer institucional. Para definirlos, se tomó la información recopilada mediante el diagnóstico ambiental inicial, que se desarrolló en el capítulo 4.

Según lo citado en la “Guía para la elaboración del PGAI”, un objetivo ambiental es “un fin o propósito ambiental de carácter general, cuyo origen se basa en la política ambiental” (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 32).

Así mismo, se refiere a una meta ambiental como “la forma en que se concretan los objetivos ambientales y debe especificarse detalladamente” (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 32).

Por último, un indicador ambiental “es una herramienta que cuantifica información ambiental relacionada con los objetivos y metas ambientales propuestas, de forma que evidencian el desempeño ambiental de la institución” (Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, 2011, p. 32).

Con el propósito de estandarizar los indicadores base para el PGAI, la Municipalidad de Puriscal debe establecer herramientas mínimas que permitan evaluar el cumplimiento de las metas medioambientales definidas para otros aspectos ambientales considerados por la institución.

A efectos de este trabajo, la gestora ambiental especificó que se deben utilizar los registros de los años 2016 y 2018, al ser los únicos datos que se encuentran disponibles. Se tomó como año base el 2016 ya que fue durante este periodo que se realizaron remodelaciones al edificio principal, y como parámetro comparativo el año 2018, al tener un control más actualizado de la información.

### 5.1.9 Paso 9: Definir medidas ambientales

Consiste en los pasos que se establecen para alcanzar los objetivos y las metas ambientales de la institución. Estos pueden ser de prevención, reducción/control, restauración y compensación de un impacto ambiental negativo que está ocurriendo. La definición de estas medidas es una función que es realizada por la Comisión Institucional, según lo manifestado por la coordinadora.

Es muy importante considerar los criterios de ejecución que definan la prioridad para llevar a cabo las acciones que ayuden a cumplir los objetivos y metas ambientales. La “Guía para la elaboración del PGAI “indica dos tipos de criterios:

- **Criterios técnicos:** permiten evaluar si para los aspectos e impactos ambientales identificados como significativos existe una opción de mejora que realmente puede ser aplicada por la Institución y en qué plazo se puede implementar esta mejora.
- **Criterios económicos:** evalúan el costo de las medidas ambientales propuestas, así como la capacidad económica de la institución para ejecutarlas. Es importante tomar en cuenta que algunas medidas ambientales permitirán tener un ahorro posterior; por ejemplo, reducción en el consumo de agua y/o electricidad, lo que se verá reflejado en el pago de estos servicios (MINAET y Ministerio de Salud, 2011, p. 35).

En el cuadro n.º 10 se muestran unos ejemplos de medidas ambientales para aspectos ambientales identificados, que sirven como base para establecer las medidas que va a tomar la Municipalidad de Puriscal:

**Cuadro n.º 10: Medidas ambientales, Municipalidad de Puriscal**

Aspecto ambiental	Impacto ambiental identificado	Medidas ambientales
<b>Consumo Combustibles fósiles/ emisiones a la atmósfera</b>	Emisiones GEI por parte de la flotilla vehicular	Cambio de combustibles fósiles por fuentes alternativas. Adquirir marchamos ecológicos para mitigar las emisiones al aire de la flotilla vehicular. Llevar un control de los gastos de combustible y elaborar un programa de mantenimiento de la flotilla. Utilizar el transporte compartido si los funcionarios se dirigen al mismo sitio o similares. Verificar que los odómetros en toda la flotilla vehicular funcionen adecuadamente. Adquirir GPS para controlar los desplazamientos realizados por cada vehículo. Cambiar algunos vehículos de la flotilla por unidades eléctricas o híbridas.
	Carencia de capacitación en el tema de conducción eficiente	
	Falta de un plan de mantenimiento vehicular	
<b>Consumo de energía eléctrica</b>	Emisiones de gases de efecto invernadero	Aprovechar al máximo la luz natural. Apagar las luces y aparatos electrónicos cuando no se estén utilizando. Realizar campañas de sensibilización para reducir el consumo eléctrico. Efectuar un estudio de factibilidad que permita la instalación de equipos más eficientes (certificados). Desconectar los aparatos eléctricos que no se usen, al final de la jornada laboral. Concientizar al personal sobre el ahorro eléctrico, por medio de capacitaciones. Elaborar indicadores para controlar el consumo eléctrico.
	Equipos eléctricos obsoletos	
	Falta de registros de consumo eléctrico	
<b>Consumo de agua</b>	Desperdicio del recurso hídrico	Campaña de sensibilización al personal acerca del ahorro de agua. Cerrar la llave cuando se cepilla los dientes o al lavarse las manos. Establecer herramientas que permitan llevar el control del consumo de agua. Elaborar un plan mantenimiento adecuado a la grifería y tubería, así como la detección de fugas. Instalar dispositivos de bajo consumo de agua.
	Falta de registros de consumo de agua	
	Loza sanitaria y grifería en mal estado	
<b>Consumo de papel</b>	Falta de registros de consumo de papel	Elaborar herramientas que permitan llevar un registro del consumo de papel por resmas, por hojas. Concientizar al personal para que reutilice el papel impreso, por un lado. Instalación de impresoras que sean amigables con el ambiente. (sello Energy Star). Maximizar el uso del correo electrónico. Utilizar la "firma digital" para el envío de documentos digitales. Realizar impresiones a doble cara y evitar impresiones innecesarias.
	Tala excesiva de árboles	
	Falta de criterios ambientales en las compras	

<b>Generación de residuos sólidos</b>	Emisiones de gases de efecto invernadero	Aplicar las 5R (rechazar, reducir, reutilizar, recuperar y reciclar). Elaborar herramientas que permitan llevar un registro adecuado de los residuos sólidos.
	Pérdida de hábitat y contaminación del suelo	Colocar recipientes en todos los edificios para la separación de los residuos. Impartir capacitación al personal de la institución. Evitar el consumo de vajillas desechables (estereofón o plásticas). Realizar un mejor uso del equipo informático, reutilizar el equipo existente.
	Afectación de la salud pública	Brindar logística y equipamiento para la separación y recolección de los residuos. No mezclar los residuos peligrosos con el resto de los residuos.

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

Finalmente, en la cuarta fase se deben llevar a cabo los pasos que se detallan a continuación:

#### 5.1.10 Paso 10: Preparación del documento del PGAI

La Municipalidad de Puriscal debe plasmar el PGAI en un documento. El contenido temático básico para la presentación del documento del PGAI se detalla en el anexo 1. Dentro de este documento debe ir incorporada una tabla resumen que corresponde al Plan de Acción que va a ejecutar el municipio para la implementación del PGAI; detallado en el punto 5.1.12, ver cuadro n.º 12.

**Cuadro n.º 11: Ejemplo de un cuadro resumen del PGAI**

Tema	Aspecto ambiental	Prioridad	Objetivos	Metas ambientales	Plazo estimado de cumplimiento	Indicadores	Medidas ambientales	Presupuesto	Responsables
Gestión de aire	Emisiones de fuentes móviles	Alta	Reducir las emisiones de CO <sub>2</sub>	Disminución del consumo de combustibles en un 30%	Enero del año 2014.	- Consumo total de combustibles (litros de combustible consumidos por mes) - Consumo de combustibles por kilómetro (litros de combustible consumidos por mes/total de kilómetros por la flota vehicular).	Protocolo ambiental para la reducción de emisiones de fuentes móviles	\$ 2.000	Jefe del Departamento de Transportes
Gestión del agua	Consumo de agua	Medio	Reducir el consumo de agua	Disminución en el consumo de agua en un 15%	Julio del 2012	- Consumo total de agua (m <sup>3</sup> de agua consumidos por mes) - Consumo de agua por empleado (m <sup>3</sup> de agua consumidos por mes/número de empleados)	Protocolo ambiental para la reducción del consumo de agua	\$ 1.000	Jefe de mantenimiento

**Fuente: MINAET y Ministerio de Salud, 2011**

### **5.1.11 Entrega del documento PGAI ante el MINAET**

Para realizar la entrega del documento final ante el MINAET, la Municipalidad de Puriscal debe presentar el documento de PGAI (en forma impresa y en forma digital) ante la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA) del MINAET.

Dicho documento debe presentarse en el formato establecido en el paso anterior (5.1.10), el cual se detalla en el anexo 1; además debe incluirse toda la documentación relacionada con el desarrollo del PGAI. La remisión del Programa de Gestión Ambiental Institucional debe efectuarla el alcalde municipal de manera formal.

### **5.1.12 Implementación del PGAI\***

Se elabora el diagrama de Gantt donde se exponen los aspectos identificados, para llevar un control detallado de las actividades por desarrollar. Se determinan los plazos y los responsables de implementar las medidas ambientales para los distintos aspectos.

Los indicadores ayudan a evaluar y monitorear los cambios que se realicen en el tiempo estimado. Todas las actividades son monitoreadas por la Unidad de Gestión Ambiental, con el fin de cumplir con los parámetros ambientales.

Debido a que la Municipalidad es un ente estatal, debe seguir una normativa ya establecida por la Contraloría General de la República (CGR) a la hora de definir su presupuesto anual. A efectos del presente trabajo, no se incluyó ese dato, debido a que no se tiene contemplada aún la partida presupuestaria del año 2020, y debe ser definida en reunión de Concejo Municipal (cuadro n.º 12).

**Cuadro n.º 12: Gantt del plan de implementación del PGAI**

Tema	Aspecto ambiental	Prioridad	Objetivos	Metas ambientales	Plazo estimado de cumplimiento	Indicadores	Medidas ambientales	Presupuesto	Responsables
Gestión de aire	Emisiones al aire (de fuentes móviles)	ALTA	Reducir emisiones de CO2 al aire	disminuir consumo combustible en 15%	2 años	Estimación de las emisiones de CO2 por efecto del consumo de electricidad	Protocolo para reducción de emisiones de fuentes móviles	Por definir	Alcalde Encargado de UTGVM Gestión Ambiental
			Buscar incentivos para automóviles híbridos o eléctricos	Contar con un 10% de la flotilla vehicular sean unidades eléctricas o híbridas	3 años	Estimación de las emisiones de CO2 por efecto del consumo de combustibles			
Gestión del agua	Consumo de agua	ALTA	Reducir el consumo de agua en los edificios de la institución.	Reducir en un 20% el consumo de agua	1 año	M3 de agua / mes M3 de agua / mes / empleado	Protocolo consumo del recurso hídrico	Por definir	Dpto Mantenimiento Gestión Ambiental
			Realizar cambio de loza sanitaria y tubería en mal estado	20% de la loza sanitaria tecnología ahorro	1 año				
			Elaboración plan control y detección de fugas y otros	1 año					
Gestión de suelo y residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	ALTA	Separar los residuos sólidos valorizables generados en la institución	contar con puntos de separación de materiales en todas las áreas de la institución	1 año	# áreas cuentan con los puntos / áreas totales	Protocolo de gestión de residuos sólidos y consumo de papel	Por definir	Gestión Ambiental
			Crear un plan de capacitación para la gestión integral de residuos sólidos	capacitar al 100% del personal municipal	1 año	% de personal capacitado/Total de personal			
			Diseñar un plan de compra y sustitución de recipientes adecuados para la separación de residuos valorizables	Contar con el 100% del plan de compra y sustitución de recipientes	1 año	# Recipientes en buen estado			
Gestión del papel	Consumo de papel	MEDIA	Implementar un plan para la disminución en el uso de papel dentro de las áreas administrativas	Capacitar al 100% de los funcionarios administrativos	1 año	% de personal capacitado/ Total de personal	Protocolo de gestión de residuos sólidos y consumo de papel	Por definir	Gestión Ambiental
			Implementar criterios ambientales en la compra de materiales de papelería	1 año	Registros de compras verdes municipales				
			Elaborar un plan para gestionar la sustitución del equipo de impresión	Cambiar 100% de las impresoras actuales por sistemas ecoamigables	2 años	Resmas de papel consumidas / mes -Resmas de papel consumidas / mes / empleado			Proveeduría Gestión Ambiental
			Reducir el consumo de papel a nivel administrativo	Reducir un 15% el consumo de papel	1 año				
Gestión del combustible	Consumo combustible fósil	ALTA	Reducir el consumo de combustibles fósiles	Reducir un 15% el consumo de combustibles	2 años	Litros de combustible / mes Litros de combustible / km	Protocolo ambiental de gestión de aire y consumo de combustibles	Por definir	Alcalde Recursos Humanos Gestión Ambiental UTGVM
			Elaborar un plan mantenimiento preventivo para la flotilla vehicular	Contar con el 100% de los vehículos revisados	1 año	Vehículos revisado/ Total vehículos flotilla			
			Elaborar un programa de teletrabajo para los funcionarios de la institución	Contar con el 15% del personal en teletrabajo	1 año	Funcionarios teletrabajo/ Total funcionarios			
			Programa capacitación conducción eficiente para los funcionarios	Capacitar al 100% de los colaboradores de la institución	1 año	Funcionarios capacitados/ Total funcionarios			
Gestión de la energía	Consumo energía eléctrica	ALTA	Reducir el consumo de energía eléctrica en las actividades diarias de la institución.	Reducir en un 15% el consumo de energía eléctrica en la institución	1 año	kWh/mes kWh/mes / empleado kWh/mes / área (m2)	Protocolo ambiental para el consumo eléctrico	Por definir	Alcalde Gestión Ambiental
			Realizar un estudio de factibilidad para la utilización de equipos eficientes y energías renovables	Completar el 100% del estudio de factibilidad	2 años	Resultados de los estudios de factibilidad			
			Elaborar una capacitación en tema de ahorro energético	Capacitar al 100% de los colaboradores de la institución	1 año	Funcionarios capacitados/ Total funcionarios			

Fuente: Elaboración propia

## 5.2 PROPUESTA DE INDICADORES DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los indicadores son instrumentos que permiten cuantificar información ambiental relacionada con los objetivos ambientales propuestos, de forma que evidencian el desempeño medioambiental de la institución y el avance en el cumplimiento de sus metas.

Con el objetivo de estandarizar los procesos, se trabajó en conjunto con la gestora ambiental para establecer los indicadores básicos por utilizar en la Municipalidad para llevar los registros de consumo, que posibiliten evaluar el

cumplimiento de metas ambientales definidas para otros aspectos ambientales considerados por la institución (cuadro n.º 13).

**Cuadro n.º 13: Propuesta de indicadores**

Definición		Indicadores
Gestión de aire	Emisiones al aire (de fuentes móviles)	Estimación de las emisiones de CO2 por efecto del consumo de electricidad Estimación de las emisiones de CO2 por efecto del consumo de combustibles
Gestión del agua	Consumo de agua	m3 de agua / mes m3 de agua / mes / empleado
Gestión de suelo y residuos sólidos	Generación de residuos sólidos	Kg material separado (según categoría)/mes
Gestión del papel	Consumo de papel	Registros de compras verdes municipales Resmas de papel consumidas / mes Resmas de papel consumidas / mes /empleado
Gestión del combustible	Consumo combustible fósil	Vehículos revisados/Total vehículos flotilla Litros de combustible / mes Litros de combustible / km
Gestión de la energía	Consumo energía eléctrica	kWh/mes kWh/mes / empleado kWh/mes / área (m2)
Gestión Administrativa	Capacitación de funcionarios	Personal capacitado /Total de personal Temas tratados en la capacitaciones

**Fuente: Municipalidad de Puriscal**

### **5.3 PROPUESTA DE UNA HERRAMIENTA EXCEL PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES Y CONSUMOS, SEGÚN LO ESTABLECIDO POR DIGECA**

Una de las necesidades en la Municipalidad de Puriscal es la cuantificación de los consumos y emisiones que produce debido a sus actividades cotidianas.

Actualmente DIGECA promueve la cuantificación de los consumos y emisiones mediante una serie de documentos y guías, aun así el municipio no cuenta con departamentos o unidades destinadas a llevar dichos registros. La elaboración de la herramienta cumple con el único fin de originar datos más precisos para la estimación de las emisiones y consumos generados.

La herramienta es utilizada para que los encargados de la Comisión Institucional y la Unidad de Gestión Ambiental puedan llevar los registros actualizados, con la posibilidad de estimar la totalidad de la institución; todo esto sin la necesidad de ser experto en el tema de las emisiones ni en el

ámbito de Excel. Se efectúa según los requerimientos establecidos por DIGECA, respetando el formato oficial para las instituciones públicas.

### **5.3.1 Recolección de datos**

Para realizar la recopilación de la información, la gestora ambiental delimitó que los datos requeridos incluidos como insumos para la herramienta son las facturas; órdenes de compra de los consumos de: agua, combustible fósil, papel y electricidad que se encuentran almacenados en forma física (ampos); así mismo los datos de los pesajes para efectuar la estimación de los residuos sólidos valorizables y las emisiones de GEI a la atmósfera.

#### **5.3.1.1 Consumo de combustible**

A efectos de elaborar este registro, se deben utilizar las órdenes de compra y boletas de retiro de combustible, para posteriormente recopilar la información a nivel general del consumo por parte de la institución. Estos datos son la base para la toma de decisiones en materia de uso eficiente del combustible.

A nivel de la Unidad Técnica de Gestión Vial (UTGV), se puede implementar la sistematización de los datos, para eso se debe completar la siguiente tabla con la información que se solicita a continuación:

**Tabla n.º 26: Herramienta para el registro del consumo de combustible**

AÑO:											
Tipo de Combustible	Diesel										
Mes	Litros totales (l)	Importe (€)	Kilometros recorridos totales (km)	Kilometros recorridos totales/litros totales (km/l)	Dióxido de carbono (kg CO2)	Metano (g CH4)	Metano (kg CH4)	Óxido nítrico (g N2O)	Óxido nítrico (kg N2O)	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO2e)	Toneladas de CO2 equivalente (ton CO2)
Enero											
Febrero											
Marzo											
Abril											
Mayo											
Junio											
Julio											
Agosto											
Septiembre											
Octubre											
Noviembre											
Diciembre											
<b>Total</b>	0,00	€0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Promedio</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Fuente: Elaboración propia, diseñado a partir de los requerimientos de DIGECA**

### 5.3.1.2 Consumo de electricidad

Para confeccionar el registro de este consumo, es necesario utilizar las facturas eléctricas de cada uno de los medidores que tiene la Municipalidad; seguidamente se hace la cuantificación del consumo total de energía eléctrica del ayuntamiento.

Es importante analizar este consumo mediante la observación detallada de su comportamiento, que permita identificar cuáles son las actividades que ocasionan cambios significativos en la facturación. Para eso se debe completar la siguiente tabla con la información solicitada:

**Tabla n.º 27: Herramienta para el registro del consumo de combustible**

AÑO:									
Mes	Energía (kWh)	Demanda máxima (kW)	Importe (c)	Cantidad de empleados (Nº empleados)	Área física (m <sup>2</sup> )	Indicadores			
						Consumo de energía eléctrica por empleado (kWh /Nº empleados)	Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/ m <sup>2</sup> )	Kilogramos de dióxido de carbono equivalente (kg CO <sub>2</sub> e)	Toneladas de dióxido de carbono equivalente (Ton CO <sub>2</sub> e)
Enero									
Febrero									
Marzo									
Abril									
Mayo									
Junio									
Julio									
Agosto									
Septiembre									
Octubre									
Noviembre									
Diciembre									
<b>Total</b>				-	-	-	-		
<b>Promedio</b>									

Fuente: Elaboración propia, diseñado a partir de los requerimientos de DIGECA

### 5.3.1.3 Consumo de papel

Es fundamental el compromiso de la Proveeduría, al ser la encargada de efectuar las compras de los suministros requeridos en la Municipalidad.

Se debe contar con una herramienta que permita llevar un control adecuado de estas, además de saber cuáles son las áreas que mayor tienen consumo y el *stock* que se mantiene en la bodega de insumos. Para obtener dicha información, se debe completar la siguiente tabla:

**Tabla n.º 28: Herramienta para el registro del consumo de papel**

Mes	Cantidad de resmas que ingresan a stock	Saldo (resmas que permanecen en stock)	Cantidad de resmas consumidas	Número de Empleados	Consumo de papel por empleado (hojas/empleado/mes)
Enero					
Febrero					
Marzo					
Abril					
Mayo					
Junio					
Julio					
Agosto					
Septiembre					
Octubre					
Noviembre					
Diciembre					
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
<b>Promedio</b>		<b>---</b>			

**Fuente:** Elaboración propia, diseñado a partir de los requerimientos de DIGECA

#### 5.3.1.4 Consumo de agua

El consumo de agua por parte de la Municipalidad de Puriscal se mide mediante los hidrómetros instalados en los diferentes edificios que componen el municipio. Las lecturas de los medidores las realiza el proveedor del servicio, en este caso Acueductos y Alcantarillados (AyA).

Por medio de la facturación, se pueden analizar los datos de consumo y así monitorear su comportamiento para identificar las áreas o unidades que mayor consumo tienen. Para llevarlo a cabo, se debe completar la información que se solicita a continuación:

**Tabla n.º 29: Herramienta para el registro del consumo de agua**

Mes	Consumo de agua (m <sup>3</sup> )	Gasto (miles de colones)	Nº de empleados	Consumo agua/ empleado (m <sup>3</sup> /Nº emp)
Enero				
Febrero				
Marzo				
Abril				
Mayo				
Junio				
Julio				
Agosto				
Septiembre				
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
<b>Total</b>			---	---
<b>Promedio</b>				

Fuente: Elaboración propia, diseñado a partir de los requerimientos de DIGECA

### 5.3.1.5 Generación de residuos sólidos

La disposición de los residuos reciclables se debe hacer en los sitios de acopio previamente determinados por la Unidad de Gestión Ambiental, así mismo se deben definir los métodos por emplear para la reutilización y reciclaje de estos residuos.

Realizada la clasificación de los residuos, debe llevarse el registro del material recuperado mediante la cuantificación del peso (Kg), para eso se debe completar la siguiente tabla con la información que se solicita a continuación:

**Tabla n.º 30: Herramienta de registro de pesaje de residuos solidos**

Mes	Nº de empleados	Registro de residuos sólidos separados								
		Papel (kg)	Plástico (kg)	Vidrio (kg)	Cartón (kg)	Aluminio (kg)	Tóner, cartuchos tinta, etc (kg)	Electrónicos (kg)	Otros (kg)	TOTAL (kg/mes)
Enero	90									0,00
Febrero										
Marzo										
Abril										
Mayo										
Junio										
Julio										
Agosto										
Septiembre										
Octubre										
Noviembre										
Diciembre										
Total	---									
Promedio	90,00									

Fuente: Elaboración propia, diseñado a partir de los requerimientos de DIGECA

### 5.3.1.6 Diagnóstico energético y emisiones de GEI

En cuanto al diagnóstico energético y emisiones de GEI que establece el PGAI, se debe contar con una herramienta para recopilar dicha información.

Para la elaboración de este registro, es necesario utilizar la información de las herramientas de registro de los consumos de combustible y electricidad, debido a que su uso genera emisiones al aire. Se debe completar la siguiente tabla para obtener la información:

**Tabla n.º 31: Herramienta de registro del diagnóstico energético y emisiones de GEI**

Año: 2016		Indicadores						
Mes	Combustible				Electricidad			
	Dióxido de carbono (kg CO <sub>2</sub> )	Metano (kg CH <sub>4</sub> )	Óxido nitroso (kg N <sub>2</sub> O)	Toneladas de CO <sub>2</sub> equivalente (ton CO <sub>2</sub> )	Consumo de energía eléctrica por empleado (kWh / N <sup>º</sup> empleados)	Consumo de energía eléctrica por área física (kWh/ m <sup>2</sup> )	Toneladas de dióxido de carbono equivalente (Ton CO <sub>2</sub> e)	
Enero								
Febrero								
Marzo								
Abril								
Mayo								
Junio								
Julio								
Agosto								
Septiembre								
Octubre								
Noviembre								
Diciembre								
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Promedio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Fuente: Elaboración propia, diseñado a partir de los requerimientos de DIGECA

## **5.4 PROPUESTA DE COMUNICACIÓN Y CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL**

Con la finalidad de lograr que la comunicación sea la adecuada en las distintas áreas de la Municipalidad y facilitar la participación del personal involucrado en el desarrollo del PGAI, se debe contar con una estrategia de comunicación.

### **5.4.1 Estrategia de comunicación**

El objetivo de esta estrategia es dar a conocer en qué consiste el PGAI y la importancia de reducir el consumo de recursos a todos los funcionarios de la institución y público en general. Como parte del seguimiento de esta estrategia, se efectúa lo siguiente:

#### **5.4.1.1 Identificar y cuantificar lugares donde se puedan colocar etiquetas informativas**

Se debe hacer un inventario dentro del edificio municipal y determinar sitios específicos donde colocar etiquetas informativas, por ejemplo: servicios sanitarios, lavatorios, apagadores, pasillos, cuarto de pilas, oficinas, etc.

#### **5.4.1.2 Generar una cultura de ahorro, cambio y compromiso**

Enviar comunicados vía correo electrónico con información cuyo eje central sea la protección de los recursos naturales.

Al desarrollar el PGAI, la Municipalidad de Puriscal adquiere un compromiso con la comunidad del cantón, pues es la institución que da el mayor ejemplo en la sociedad, lo que esta realice es tomado muy en serio por las demás entidades tanto públicas como privadas.

La cultura del ahorro es una acción que se lleva a cabo individualmente, por lo tanto, es indispensable tomar conciencia a la hora de hacer este cambio, es primordial realizar un análisis personal de las acciones que cada uno ejecuta y replantear como nuevos hábitos de vida, acciones que promuevan la conservación de la naturaleza.

Desarrollar campañas de divulgación interna y externa de las necesidades que tiene la Municipalidad para reducir el consumo de recursos naturales y crear conciencia y sentido de urgencia entre los funcionarios.

#### **5.4.1.3 Diseñar afiches y calcomanías informativas**

Como parte de esta estrategia, se pretende sensibilizar a los trabajadores y público que visita el municipio por medio de diferentes medios como afiches, calcomanías, pizarra informativa, documentación interna, entre otros.

Las especificaciones técnicas sobre los diseños y formatos de los afiches, calcomanías, adhesivos, etc., son definidas en su totalidad por la Municipalidad de Puriscal, según lo establecido en el documento MP-AM-CU-GA-002.

A continuación, se detallan unos ejemplos que pueden ser utilizados como parte de la campaña informativa:

**1. Afiche informativo para reducir el consumo de combustible:** se puede colocar en cualquier área del edificio, específicamente en la UTGV, área encargada de la flotilla vehicular.

**Título:** Consejos para una conducción eficiente:

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad.

- Revise y optimice su ruta.
- Comparta el vehículo.
- Revise periódicamente el nivel de aceite, agua, filtro del aire y presión de las llantas.
- Cierre puertas y ventanas cuando utilice el aire acondicionado.
- Conduzca dentro de los límites de velocidad establecidos; a mayor velocidad, mayor consumo.

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

**2. Afiches informativos para reducir el consumo eléctrico:** se deben colocar en aquellos sitios que cuenten con apagadores; por ejemplo: baños, oficinas, bodegas, comedor, etc.

**n.º 1**

**Título:** Apague las luces que no necesita.

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad.

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

**n.º 2**

**Título:** Apague los equipos eléctricos cuando salga de la oficina.

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad.

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

**n.º 3**

**Título:** Utilice responsablemente la electricidad.

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad.

- Aproveche la luz natural, encienda la luz solo en caso de ser necesario.
- Apague la luz del baño al salir si no hay otras personas
- No utilice los tomacorrientes del baño para conectar equipos electrónicos personales

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

**3. Afiche informativo para reducir el consumo de papel:** debe colocarse donde se ubiquen las impresoras.

**Título:** Consejos para reducir el consumo de papel.

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad

- Prefiera el uso de medios electrónicos, antes que la impresión.
- Aproveche el espacio del documento: use un tipo de letra y un espaciado adecuado.
- No deseche el papel, reutilícelo para apuntes o notas.
- Prefiera una imagen electrónica de documentos en lugar de una copia impresa.

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

**4. Afiches informativos para reducir el consumo de agua:** se debe colocar en sitios como lavatorios, baños, cuartos de pila, fregaderos, lavamanos.

**n.º 1**

**Título:** Haga uso racional del agua.

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad.

- Regule la salida del agua que utiliza.
- Cierre la llave mientras se lava las manos y los dientes.
- Verifique que cerró bien la llave del agua al terminar.
- Reporte cualquier fuga.

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

**n.º 2**

**Título:** CIERRE LA LLAVE.

**Imagen ilustrativa:** definida por la Municipalidad

- Mientras te enjabonas las manos y te cepillas los dientes.

**Lema:** ¡Sé parte del cambio!

El tema de la gestión integral de residuos ha sido motivo de preocupación constante en la búsqueda de soluciones eficientes, eficaces y colectivas. Por esta razón, en el mes de abril del año 2016 se estableció la “Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR)”, cuyo objetivo primordial es desarrollar un modelo inclusivo para la gestión integral de los residuos sólidos.

Por este motivo, en conjunto con la encargada de gestión ambiental, se decidió implementar la iniciativa llamada “Puntos ecológicos”, la cual consiste en colocar contenedores para residuos en puntos estratégicos dentro de los edificios municipales, con el fin de facilitar el proceso educativo de los funcionarios y la población general. La separación de los residuos se hace en cinco categorías base, con la siguiente denominación y colores para su identificación:

Figura n.º 19: Diseño de “Puntos ecológicos”, Municipalidad de Puriscal



Fuente: Ministerio de Salud (Estrategia Nacional de Reciclaje 2016-2021)

## 5.5 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN

En cuanto al análisis económico de la implementación de las propuestas, es necesario observar su comportamiento a lo largo del tiempo. Los beneficios valorados se establecieron de acuerdo a la reducción en los consumos realizados (agua, electricidad, papel, combustible) y la mejora de las condiciones ambientales en el trabajo para los funcionarios municipales.

Tabla n.º 32: Presupuesto para la implementación del proyecto

Propuesta	Concepto	Cantidad	Costo unitario	Costo Total
Comunicación y Educación ambiental	Charlas personal, Unidad Gestión Ambiental	18 horas	¢4 148,57	¢74 674,26
Diseño etiquetas informativas	Afiches Varios	25	¢813,60	¢20 340,00
	Calcomanías para equipo Computo	100	¢180,80	¢18 080,00
	Calcomanías para Apagadores	50	¢226,00	¢11 300,00
Elaboración Puntos Ecológicos	Instalación contenedores multicolores	5	¢7 495,00	¢37 475,00
<b>Total de la inversión:</b>			<b>¢12 863,97</b>	<b>¢161 869,26</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

En la tabla n.º 32 se aprecia el presupuesto requerido para la puesta en marcha del proyecto. Los rubros son por charlas dirigidas al personal, diseño de etiquetas informativas y elaboración de puntos ecológicos.

### 5.5.1 Disminución de consumos -ahorros-

Al ser la Municipalidad de Puriscal una entidad pública, la aprobación de cualquier proyecto conlleva un largo proceso; por esta razón, es importante recalcar lo que se expuso en el punto 5.1.6.2 del presente trabajo.

Con la implementación de las propuestas mencionadas en este capítulo, el beneficio económico que va a obtener la Municipalidad de Puriscal se va a reflejar a mediano plazo en las facturaciones mensuales.

En la tabla n.º 33, se encuentra la comparación de los rubros que corresponden a los gastos en que incurre el municipio, es decir lo que pagó durante los años 2016 y 2018 por consumo de insumos (agua, papel, electricidad, combustible).

**Tabla n.º 33: Comparación de los costos de los años 2016 y 2018**

Concepto	2016		2018	
	Consumo	Costo	Consumo	Costo
Agua -m3-	507	¢691 484	615	¢946 865
Papel -resmas-	604	¢1 162 700	637	¢1 226 225
Electricidad -kWh-	27 190	¢3 430 665	31 252	¢3 670 169
Combustible -litros-	41 655	¢15 626 268	49 844	¢27 717 278
<b>TOTAL:</b>		<b>¢20 911 117,00</b>		<b>¢33 560 537,00</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

A efectos del análisis, por disposición de la gestora ambiental el año 2017 no fue tomado en cuenta al no tenerse los datos actualizados; por lo tanto, solo la información de los años 2016, 2018, 2019, 2020.

Con las cifras de los años 2016 y 2018, se obtuvo la proyección para los años 2019 y 2020. Es necesario aclarar que los datos para efectuar las proyecciones incluyeron únicamente los edificios por considerar en este trabajo; según lo indicado en el punto 5.1.6.1.

Para realizar el estudio, se tomó como base el año 2018, los rubros se proyectaron tomando en cuenta los promedios de “consumo y costo” para obtener los valores del 2019. La Unidad de Gestión Ambiental estableció dentro de sus medidas ambientales aplicar una reducción del 15 % en los consumos.

A partir del 01 de julio del 2019 entró en vigencia el 13 % del impuesto al valor agregado (IVA) según lo establecido en el Decreto n.º 41779, Reglamento de la Ley del Impuesto sobre el Valor Agregado. Este impuesto se aplica en la adquisición de bienes y servicios; en el caso de la Municipalidad, esta utiliza los servicios de agua, electricidad, combustible y papel.

El decreto señala en el capítulo IV, supuesto VI: “Exenciones del IVA referidas a la venta de bienes y servicios públicos”, en el punto 1, lo siguiente: “Cuando el consumo mensual exceda de los 280 kW/h, el impuesto se aplicará al total de kW/h consumido” (Decreto Ejecutivo n.º 41779, 2019, pág. 37). Por su parte, el punto 2 menciona: “Cuando el consumo mensual de agua residencial exceda de los 30 metros cúbicos, el impuesto se aplicará al total de metros cúbicos consumidos” (Decreto Ejecutivo n.º 41779, 2019, p. 38). El IVA no se aplica para el consumo de combustible (tabla n.º 34).

Tabla n.º 34: Proyecciones de ahorro de consumos

Concepto	2019					2020			
	Consumo	Subtotal	Período	IVA	Costo	Consumo	Subtotal	IVA	Costo
Agua -m <sup>3</sup> -	31	€51 099	Ene-Jun	N/A	€51 099,00	26	€42 454,00	N/A	€42 454,00
	41	€68 389	Jul-Dic	€8 890,75	€77 279,75	35	€58 015,00	€7 541,95	€65 556,95
Papel -resmas-	57	€109 725	Ene-Jun	N/A	€109 725,00	50	€96 250,00	€12 512,50	€108 762,50
	49	€94 325	Jul-Dic	€12 262,25	€106 587,25	43	€82 775,00	€10 760,75	€93 535,75
Electricidad -kWh-	2 590	€329 292,60	Ene-Jun	N/A	€329 292,60	2 202	€279 962,28	€36 395,10	€316 357,38
	2 619	€332 979,66	Jul-Dic	€43 287,36	€376 267,02	2 226	€283 032,72	€36 794,25	€319 826,97
Combustible -litros-	42 367	€24 191 557		N/A	€24 191 557	36 012	€20 562 852	N/A	€20 562 852
					<b>€25 241 807,62</b>				<b>€21 509 345,55</b>

Fuente: Municipalidad de Puriscal

Según los datos arrojados en la tabla anterior, el año 2019 va a cerrar con un gasto total de € 25 241 807,62, lo cual significa una mejora sustancial comparándolo con el año 2018, donde el ayuntamiento desembolsó € 33 560 537,00, lo que representa un ahorro del 24.78 %.

Para el año 2020, se utilizó como base el año anterior, se aplicó la misma metodología para calcular los datos del 2019. La tabla n.º 32 muestra que siguiendo el patrón establecido por la gestora ambiental de aplicar un 15 % para reducir los consumos, se va a obtener un total de € 21 514 864.57, lo cual significa un ahorro de € 3 726 943,05.

## **CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 6.1 Conclusiones

El proyecto nació del compromiso que tiene el Gobierno de Costa Rica de alcanzar la meta de C-Neutralidad. En este sentido, se inició un modelo de ambientalización de la Administración Pública, con el fin de lograr concordancia en los temas ambientales. Por medio del Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET, se promueve que las instituciones, municipalidades y empresas públicas establezcan un PGAI.

De acuerdo con el estudio realizado en el presente proyecto, se determinó la existencia de varias causas que evidencian que la Municipalidad de Puriscal no cumple con las normas básicas para asegurar una adecuada gestión ambiental en su comunidad.

Mediante la elaboración del diagnóstico ambiental inicial de la Municipalidad de Puriscal frente al cumplimiento de los requisitos establecidos en la “Guía para la elaboración de PGAI en el sector público de Costa Rica”, se pudo observar que es nulo.

Se llevó a cabo la identificación de los aspectos ambientales más significativos, se diseñó un plan de acción que permitiese mitigar y priorizar los impactos ambientales generados por las actividades cotidianas, además se plantearon los objetivos y metas ambientales sobre los cuales va a trabajar el Plan de Gestión Ambiental Institucional de la Municipalidad de Puriscal.

Se efectuó el nombramiento de los representantes de la Comisión Institucional, que son los facilitadores en el proceso de elaboración e implementación del PGAI. También, se estableció el compromiso del alcalde, mediante la elaboración de la Política Ambiental.

Se definió el alcance, el cual se realizó por medio de la delimitación de las organizaciones (edificios) consideradas dentro del desarrollo del PGAI.

Se elaboró un plan de concientización, que le ayude a preparar al personal municipal y al público en general en el manejo eficiente de los recursos naturales.

Se desarrolló la propuesta de indicadores, que posibilitan cuantificar el desempeño ambiental y evaluar el cumplimiento de las metas ambientales.

Se efectuó la propuesta de elaborar un procedimiento que le permita a la Comisión Institucional y a la Unidad de Gestión Ambiental establecer un control y seguimiento del PGAI.

## **6.2 Recomendaciones**

Dar seguimiento a las herramientas diseñadas para llevar y cuantificar el registro de los consumos (agua, electricidad, combustible, papel), con el fin de facilitar el manejo de la información.

Es fundamental aprovechar los avances tecnológicos, los cuales introdujeron cambios en los lugares donde se pueden realizar los trabajos. Debido a esto, se aconseja elaborar un proyecto que permita a los funcionarios de la Municipalidad de Puriscal aplicar por la modalidad de “teletrabajo”.

Desarrollar un estudio de los equipos tecnológicos (computadoras, impresoras, etc.) que tiene la Municipalidad actualmente, y efectuar de forma paulatina la sustitución de los equipos que consumen más recursos por dispositivos más eficientes y amigables con el ambiente.

Hacer un análisis de los funcionarios que no cuentan con “firma digital”, ya que este método le posibilita al colaborador enviar documentos firmados electrónicamente sin necesidad de imprimirlos.

Llevar a cabo un estudio que permita examinar las condiciones actuales de las tuberías, grifería y loza sanitaria, cuyo fin es verificar cuáles requieren cambios y de forma gradual realizar su reemplazo por accesorios de alta

calidad y bajo consumo, logrando así una mayor eficiencia en el consumo hídrico.

Establecer una política de buenas prácticas para reducir la demanda de recursos naturales en las actividades administrativas, además de promover entre los servidores públicos un sentido de responsabilidad con el ambiente.

## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

Acuña, J. (2012). *Control de calidad*, (4ª ed.). Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica.

Arvelo, F. (2006). *Gráficas de Control*. Caracas, Venezuela.

Astorga, A. (2007). *Manual de instrucciones para la elaboración de Planes de Gestión Ambiental en el sector público de Costa Rica*. Costa Rica: Ministerio de Ambiente y Energía.

Benjamín, W. (2009). *Ingeniería industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. México: McGraw-Hill.

Canales, M. (2006). *Metodologías de la investigación social*. Santiago, Chile: Lom Ediciones.

Caso, A. (2006). *Técnicas de medición del trabajo*, (2º ed.). España: Fundación Confemetal.

Chaves, E. (2000). *Mejoramiento de la productividad a través de la ingeniería industrial*. Costa Rica: CEFOF.

Evans, J. y Lindsay, W. (2000). *Administración y control de calidad*, (9º ed.). México: Thomson Editores.

Gómez, R. y Barrera, S. (2012). *Seis Sigma: Un enfoque teórico y aplicado en el ámbito empresarial basándose en información científica*. Colombia: Editorial Biblioteca.

Gutiérrez, H. (2010). *Calidad total y productividad*. México: Editorial Mc Graw-Hill.

- Gutiérrez, H. y De la Vara, R. (2009). *Control estadístico de la calidad y seis sigma*. México: McGraw-Hill/Education.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la investigación*, (3° ed.). México: McGraw-Hill.
- Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación*, (5° ed.). México: McGraw-Hill.
- Johnson, R. y Kuby, P. (2008). *Estadística elemental: lo esencial*. Cengage Learning.
- Kume, H. (2002). *Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- Maldonado, J. (2011). *Gestión de procesos*. Chile: Editorial Academia.
- Ministerio del Ambiente y Energía (MINAET) y Ministerio de Salud. (2011). *Guía para la elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional (PGAI) en el sector público de Costa Rica*. San José, Costa Rica: Autor.
- Muñoz, C. (2011). *Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis*, (2° ed.). México: Editorial Pearson.
- Niebel, B. y Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial, métodos estándares y formulación del trabajo*, (12° ed.). México: McGraw Hill.
- Prieto, M. (2011). *Sistemas de gestión ambiental*. Madrid, España: Ediciones AENOR.
- Romero, O. (2015). *Introducción a la ingeniería*, (2° ed.). Cengage Learning.

## Tesis

- Adanaque, D. (2015). *Propuesta de mejora en el proceso de atención a clientes negocios en una empresa de telecomunicaciones*. (Tesis de licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Perú.
- Bolaños, J. (2015). *Elaboración de la documentación para la planificación, implementación y verificación de un Sistema de Gestión Ambiental en cumplimiento con la Norma ISO 14001:2004 en una planta de fabricación de cemento*. (Tesis para optar por el grado de licenciatura en Ingeniería Química). Universidad de Costa Rica.
- Cascante, M. (2011). *Propuesta de Modelo de un Sistema de Calidad enlazado al Sistema de Control interno de la Caja Costarricense del Seguro Social*. (Tesis de maestría). Instituto Centroamericano de Administración Pública. San José, Costa Rica.
- Córdoba, R., Cruz, K. y García, F. (2008). *Diseño de un modelo de gestión ambiental para la alcaldía municipal de Soyapango*. (Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial). Universidad de El Salvador. San Salvador.
- Hernández, D. (2015). *Optimización del personal de atención de llamadas de Servicio al Cliente en la empresa BAC-Credomatic Costa Rica*. (Tesis de licenciatura). Universidad Fidélitas. San José, Costa Rica.
- Orozco, S. (2015). *Propuesta de mejora en los procesos del área de call center técnico de una empresa de telecomunicaciones*. (Tesis de licenciatura). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Perú.

## Internet

Bernal, J. (2013). *Ciclo PDCA (planificar, hacer, verificar y actuar): el círculo de Deming de mejora continua*. Recuperado de:

<https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Bersbach, P. (2009). *The first step of DMAIC*. Recuperado de:

<http://www.sixsigmatrainingconsulting.com/uncategorized/the-first-step-of-dmaic-%E2%80%93-define/>

Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA). (s.f.). *DIGECA*.

Recuperado de: <http://www.digeca.go.cr/>

García, E. (2016). *El ciclo de Deming, la gestión y la mejora de procesos*.

Recuperado de: <http://equipo.altran.es/el-ciclo-de-deming-la-gestion-y-mejora-de-procesos/>

Hinojosa, A (2003). *Diagrama de Gantt*. Recuperado de:

<http://www.gestiopolis.com/diagrama-de-gantt/>

Instituto de Acueductos y Alcantarillados. (2019). Estimación importe.

Recuperado de:

<https://www.aya.go.cr/servicioCliente/SitePages/estimacionImporte.aspx>

International Organization for Standardization (ISO). (2018). *ISO 14000*.

Recuperado de: <https://www.iso.org>.

Ministerio de Salud. (2016). *Estrategia Nacional de Separación, Recuperación y Valorización de Residuos (ENSRVR)*. Recuperado de:

<https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos/sobre-el-ministerio/politcas-y-planes-en-salud/estrategias/3026-estrategia-nacional-de-reciclaje-2016-2021/file>

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2019). *Lista de salarios*. Recuperado de: [http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/Lista\\_Salarios\\_2019.pdf](http://www.mtss.go.cr/temas-laborales/salarios/Documentos-Salarios/Lista_Salarios_2019.pdf)

Municipalidad de Puriscal. (s.f.). *Historia*. Recuperado de: <http://www.munipuriscal.go.cr/About/history>

Ortega, D. (2017). *Análisis de problemas-DOFA, Pareto, Ishikawa*. Recuperado de: <https://www.slideshare.net/Edw1a/analisis-de-problemas-dofa-pareto-ishikawa>

Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE). (2019). Precios vigentes. Recuperado de: <https://www.recope.go.cr/productos/precios-nacionales/tabla-precios/>

Turmero, I. (s.f.). *Sistema de gestión ambiental ISO 14000:2004*. Recuperado de: <https://www.monografias.com/trabajos109/sistema-gestion-ambiental-iso-14000-2004-powerpoint/sistema-gestion-ambiental-iso-14000-2004-powerpoint3.shtml>

## **Decretos y reglamentos**

Instituto de Acueductos y Alcantarillados. (2018). *Reglamento para la prestación de los servicios de AyA*. Costa Rica: Autor.

Poder Ejecutivo. (1 de julio de 2019). Reglamento de la Ley del Impuesto sobre el Valor Agregado. (Decreto n.º 41779, 2019). Reglamento de la Ley del Impuesto sobre el Valor Agregado. Publicado en La Gaceta n.º 108 del 11 de junio del 2019.

Poder Ejecutivo. (17 de marzo de 2011). Reglamento para la Elaboración de Programas de Gestión Ambiental Institucional en el Sector Público de Costa Rica. (Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET). Publicado en La Gaceta n.º 88 del 9 de mayo de 2011.

Poder Ejecutivo. (20 de febrero de 2006). Manual de Instrumentos Técnicos para el Proceso de Evaluación del Impacto Ambiental (Manual de EIA)- Parte IV. (Decreto Ejecutivo n.º 32966-MINAET, 2006). Publicado en La Gaceta n.º 85 del 4 de mayo del 2006.

Poder Ejecutivo. (2006). Crea Comisión Presidencial para que asesore y apoye al Presidente de la República en la toma de decisiones y el desarrollo de las actividades necesarias para la puesta en marcha de la iniciativa “Paz con la Naturaleza”. (Decreto Ejecutivo n.º 33487-MP, 2006). Publicado en La Gaceta n.º 250 del 29 de diciembre de 2006.

Poder Ejecutivo. (24 de octubre de 1996). Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía. (Decreto Ejecutivo n.º 25584, 1996). Publicado en La Gaceta n.º 215 del 8 de noviembre de 1996.

Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL). (2016). *Reglamento de prestación y calidad de los servicios de la Superintendencia de Telecomunicaciones (SUTEL)*. Costa Rica: Autor.

## **Leyes**

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (1994). Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía. (Ley n.º 7447, 1994). Publicado en La Gaceta n.º 236 del 13 de diciembre de 1994.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (24 de junio de 2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos. (Ley n.º 8839, 2010). La Gaceta n.º 135 del 13 de julio de 2010.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (3 de junio de 1994). Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ONU) (Ley n.º 7414, 1994). Publicado en La Gaceta n.º 126 del 4 julio de 1994.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (30 de abril de 1998). Código Municipal. (Ley n.º 7794, 1998). Publicado en La Gaceta n.º 94 del 18 de mayo de 1998.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (8 de marzo de 2002). Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. (Ley n.º 8219, 2002). Publicado en La Gaceta n.º 127 del 3 de julio de 2002.

Asamblea Legislativa de Costa Rica. (9 de agosto de 1996). Ley de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP). (Ley n.º 7593, 1996). Publicado en La Gaceta n.º 169 del 5 de setiembre de 1996.

## ANEXOS

### ANEXO n.º 1. Informe de Avance (Formato)

## PROGRAMA DE GESTIÓN AMBIENTAL INSTITUCIONAL INFORME DE AVANCE<sup>1</sup>

### I. INFORMACIÓN GENERAL

**Nombre de la institución:** \_\_\_\_\_

**Periodo de reporte:**    ( ) I Semestre    ( ) II Semestre    Año: \_\_\_\_\_

**Cuadro 1.** Datos generales del máximo jerarca y de los miembros de la Comisión del PGAI

Nombre completo	Puesto <sup>(1)</sup>	Correo electrónico	Teléfono / extensión
<b>Máximo jerarca</b>			
<b>Coordinador de la Comisión de PGAI</b>			
<b>Miembros de la Comisión de PGAI</b>			

*Notas: (1): Indicar el nombre del puesto que ocupa en la institución.*

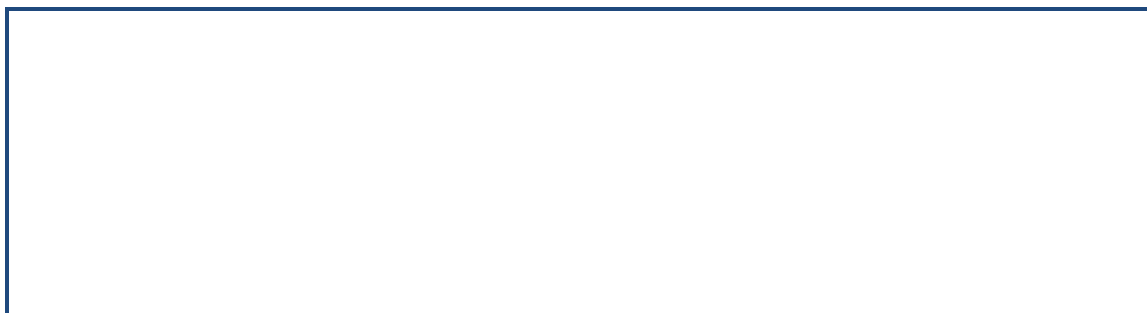
### II. CUMPLIMIENTO DEL ALCANCE PROGRAMADO DEL PGAI<sup>2</sup>

*Nota aclaratoria: Se debe indicar si el cumplimiento de las acciones va acorde al alcance señalado en el documento de PGAI (entregado ante MINAE); en caso de que existan*

<sup>1</sup> Los informes de avance se deberán presentar con una frecuencia semestral (Decreto Ejecutivo n.º 36499, 2011, art. 13). Se podrán entregar en digital siempre y cuando sean remitidos por el coordinador del PGAI de la institución empleando su correo institucional; lo podrán dirigir al correo [sarguello@minae.go.cr](mailto:sarguello@minae.go.cr), [durena@minae.go.cr](mailto:durena@minae.go.cr)

<sup>2</sup> El alcance del PGAI corresponderá a la delimitación de las organizaciones (edificios) que serán consideradas dentro del PGAI; es decir, las organizaciones en donde se definirán objetivos y se implementarán medidas ambientales. El alcance describe las fronteras del PGAI, pudiendo ser gradual en el tiempo hasta cubrir el 100 % de la institución.

*retrasos/variaciones se deben mencionar y además justificar las causas. Señalar también en el siguiente espacio los edificios en los cuales se está implementado actualmente el PGAI.*



### III. DETALLE DE AVANCES REALIZADOS EN LA IMPLEMENTACIÓN

**Cuadro 2.** Matriz de avance del PGAI.

Información contenida en el PGAI <sup>(1)</sup>						Estado de avance			
Aspecto ambiental	Indicadores de línea base <sup>(2)</sup>			Fecha estimada de cumplimiento de las metas	Medidas ambientales propuestas para el semestre reportado <sup>(3)</sup>	Verificación del cumplimiento de medidas para el semestre reportado (implementado, en proceso, no ejecutado) <sup>(4)</sup>	Indicadores actuales <sup>(5)</sup>		Porcentaje estimado del cumplimiento de la meta <sup>(6)</sup>
	Valor	Unidad	Año de referencia				Valor	Unidad	
Consumo de agua					Métrica				
					1.				
					2.				
					Buenas prácticas				
					1.				
					2.				
					Compras sustentables				
					1.				
					2.				
					Consumo de papel				
1.									
Buenas prácticas									
1.									
Compras sustentables									
1.									
Generación de residuos sólidos					Métrica				
					1.				
					Buenas prácticas				
					1.				
					Compras sustentables				

Información contenida en el PGAI <sup>(1)</sup>					Estado de avance			
Aspecto ambiental	Indicadores de línea base <sup>(2)</sup>			Fecha estimada de	Medidas ambientales propuestas para el semestre reportado <sup>(3)</sup>	Verificación del cumplimiento de	Indicadores actuales <sup>(5)</sup>	Porcentaje estimado del
Generación de aguas residuales				1.	Métrica			
					1.			
					Buenas prácticas			
					1.			
					Compras sustentables			
Emisión de emisiones atmosféricas				1.	Métrica			
					1.			
					Buenas prácticas			
					1.			
					Compras sustentables			
Consumo de combustible				1.	Métrica			
					1.			
					Buenas prácticas			
					1.			
					Compras sustentables			
Consumo de energía eléctrica <sup>(6)</sup>				1.	Métrica			
					1.			
					Buenas prácticas			
					1.			
					Compras sustentables			

Información contenida en el PGAI <sup>(1)</sup>				Estado de avance			
Aspecto ambiental	Indicadores de línea base <sup>(2)</sup>		Fecha estimada de	Medidas ambientales propuestas para el semestre reportado <sup>(3)</sup>	Verificación del cumplimiento de	Indicadores actuales <sup>(5)</sup>	Porcentaje estimado del
<i>(Incluir otros aspectos ambientales considerados en el Plan de Acción)</i>				Métrica			
				1.			
				Buenas prácticas			
				1.			
				Compras sustentables			
				1.			

**Notas:**

- 1) Información que fue entregada en el documento de PGAI ante el MINAET.
- 2) Corresponde a los indicadores considerados como línea base y a partir de los cuales se planificaron las metas ambientales del PGAI. Ejemplo: si se determinó que para el año 2011 el consumo promedio de agua por funcionario era de 3,5 m<sup>3</sup>/empleado/mes, entonces se deberá colocar "3,5" en la columna de "Valor"; "m<sup>3</sup>/empleado/mes" en la columna de "Unidad" y "2011" en la columna de "Año de referencia".
- 3) Detallar las medidas o acciones planeadas con el fin de alcanzar la meta ambiental. Se deben incluir: a) Métrica: acciones de cuantificación, métrica y seguimiento; b) Buenas prácticas: medidas de capacitación/sensibilización para promover mejores prácticas y cambios de hábitos; c) Compras sostenibles: medidas de sustitución de equipos y dispositivos ineficientes, o insumos de alto impacto ambiental, por otros más eficientes y de menor impacto. Agregue cuantas filas sean necesarias
- 4) Indicar el estado de implementación de la medida ambiental propuesta usando la siguiente clasificación: implementada, en proceso, no ejecutada.
- 5) Consignar el valor del indicador para el periodo reportado especificando las unidades respectivas. Se debe guardar concordancia con las unidades del indicador de línea base, de manera que permita visualizar los avances a partir de la implementación de las medidas ambientales.
- 6) Entiéndase el 100 % de ejecución como que la meta ya fue alcanzada. Ejemplo: Si la meta en consumo de agua es de reducir un 10% el consumo y se tiene como valor de línea base 5m<sup>3</sup>/emp/mes, el indicador tendrá que ser 4.5 m<sup>3</sup>/emp/mes para decir que la meta se logró en un 100% (cálculo meta de reducción=5\*0.1=0.5 : 5-0.5=4.5). Entonces si el valor del indicador es 4.8 m<sup>3</sup>/emp/mes la meta está en un 40 % (cálculo de reducción alcanzada: 5-4.8=0.2: y si 0.5=100% de la meta y 0.2 es la reducción que logré [0.2\*100]/0.5=40%).

#### IV. MODIFICACIONES AL PLAN DE ACCIÓN DEL PGAI

*Nota aclaratoria: Llenar el cuadro 3 únicamente en caso de que se propongan modificaciones al Plan de Acción del PGAI entregado al MINAET<sup>3</sup>. Si se proponen modificaciones, el presente informe de avance deberá ser firmado por el máximo jerarca de la institución. Caso contrario, se deberá pasar al apartado V, pudiendo el informe ser firmado por el coordinador de la Comisión de PGAI institucional.*

**Cuadro 3.** Modificaciones planteadas al Plan de Acción del PGAI

Texto original	Modificación planteada	Justificación de la modificación

*Nota: Las modificaciones planteadas deben incluirse en el cuadro 2 del presente informe.*

#### V. ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO DE INDICADORES AMBIENTALES

Aspecto ambiental	Indicador anterior	Indicador actual	Análisis del cambio en el indicador
Consumo de Agua			
Consumo de electricidad			
Consumo de papel			
Consumo de combustibles			
Separación de residuos valorizables			

#### VI. COMENTARIOS

Comentarios:

--

<sup>3</sup> Para más información consultar el documento "Contenido temático básico para la presentación del Programa de Gestión Ambiental Institucional", o el documento "Guía para la actualización de los Planes de Gestión Ambiental acorde al Decreto Ejecutivo n.º 36499-S-MINAET"; ambos disponibles en el sitio <http://www.digeca.go.cr/areas/herramientas-para-elaborar-pgai>

## VII. ANEXOS

Adjuntar los siguientes documentos al presente informe:

1. Hojas de Registros (en formato Excel).
  - 1.1. Consumo de agua.
  - 1.2. Consumo de energía eléctrica.
  - 1.3. Consumo de combustibles.
  - 1.4. Residuos valorizables, peligrosos y de manejo especial.
  - 1.5. Consumo de papel.
  - 1.6. Cualquier otra hoja de registro que se cuente para otros indicadores ambientales definidos en el marco del PGAI.
2. Reporte Unificado Compras Sostenibles y Directriz 011-MINAE
3. Cualquier otro documento que se considere necesario (preferiblemente en digital).

*Nota: Las plantillas que se deben emplear para los anexos anteriores se encuentran disponibles en el sitio <http://www.digeca.go.cr/areas/herramientas-para-elaborar-pgai>*

## VIII. RESPONSABLE DEL INFORME

*Nota aclaratoria: El presente informe deberá ser firmado por el coordinador de la Comisión Institucional del PGAI. En caso que se planteen modificaciones al Plan de Acción del PGAI entregado al MINAE (ver apartado IV), el presente informe deberá ser firmado por el máximo jerarca.*

Nombre	Puesto	Firma
--------	--------	-------

## ANEXO n.º 2. Cotización Empresa SINAYA

# Sinaya, S.A.

CUENTE: MUNICIPALIDAD DE PURISCAL		TELEFONO	CODIGO	FECHA
				20.06.2019
CONTACTO: N/A	EMAIL: N/A	ORIGEN DE COMPRA		9-NOVEMBER
DIRECCION: SANTIAGO DE PURISCAL				20-06-2019
		MONEDA	FORMA DE PAGO	
		COLONES	CONTADO	
		VIGENCIA	ENTREGA	
VALIDACION: NANCY IBARRA (CNA)			8 DIAS	
CANTIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	TOTAL	
25	Impresión papel coucho, full color	\$720,00	\$18.000,00	
100	Impresión papel adhesivo 22x15 cms	\$160,00	\$16.000,00	
50	Impresión papel adhesivo 5,5x10 cms	\$200,00	\$10.000,00	
OBSERVACIONES:		SUBTOTAL	\$44.000,00	
		DESCUENTO	\$0,00	
		I.V. 13 %	\$5.720,00	
		TOTAL	\$49.720,00	

## ANEXO n.º 3. Cotización Empresa Taller PIPO de Costa Rica S.A.



Taller Pipo de Costa Rica S.A.  
 cédula jurídica 3-101-141446  
 (506) 2250-1111  
 www.tallerpipo.com

**COTIZACION N° 2375**

CLIENTE: Michael Hernández	TELEFONO 1234-5678	CODIGO 00000	FECHA 20/06/2019
CONTACTO: Michael Hernandez DIRECCION: ND	EMAIL: mhernandez07cr@gmail.com		ORDEN DE COMPRA 2375
VENDEDOR: JR - Junior Roque Quirós	CELULAR: 1234-5678		VENCIMIENTO 20/06/2019
			FORMA DE PAGO CONTADO
			ENTREGA

CANTIDAD	ARTICULO	DESCRIPCION	P. UNITARIO	TOTAL
25.00	GRA-G-019-096	Impresión / Vinil Laminado C/Troquel 22x15cms	850.00	21,250.00
100.00	GRA-G-019-094	Impresión / Vinil S/Lam C/Troquel 16x5.5cms	205.00	20,500.00
50.00	GRA-G-019-096	Impresión / Vinil Laminado C/Troquel 10x5.5cms	170.00	8,500.00
OBSERVACIONES: Calcomanías en vinil adhesivo laminado			<b>SUB TOTAL:</b>	<b>€50,250.00</b>
			<b>DESCUENTO:</b>	<b>€0.00</b>
BAC SAN JOSE (COLONES) CUENTA CORRIENTE: 903686251 CUENTA CLIENTE: 10200009036862512 TALLER PIPO DE COSTA RICA S.A. CEDULA: 3-101-141446			BANCO NACIONAL DE COSTA COSTA RICA (COLONES) CUENTA CORRIENTE: 200-01-063-003881-2 CUENTA CLIENTE: 15106320010038818 JOSE RODOLFO RETANA VALVERDE CEDULA: 1-0948-0868	
			<b>I.V. 13%:</b>	<b>€6,532.50</b>
			<b>TOTAL:</b>	<b>€56,782.50</b>

\_\_\_\_\_  
 RECIBIDO Y ACEPTADO - FIRMA - CEDULA - SELLO

0

## ANEXO n.º 4. Cotización Contenedores de reciclaje Ferretería EPA



Cotización N° 525890  
Emisión: 20/06/2019

Pag. 1

Señor: MUNICIPALIDAD DE PURISCAL

e-mail: [MidmundoAzul@cr](mailto:MidmundoAzul@cr)

Teléfono: \_\_\_\_\_

3 Tienda Escazú: AUTOPISTA PROSPERO FERNANDEZ DIAGONAL AL CRUCE DE SAN RAFAEL DE ESCAZÚ

Código	Descripción	U/V	Cantidad	PVP	Total Artículo	
11-26-001	RECICLAJE 42L ENVASES-AZUL	PZA	5	6.632,74	37.474,98	
Observaciones: En caso de cancelar de forma personal, en tienda, llevar la copia (digital o impresa) de la cotización En caso de cancelar por transferencia enviar el comprobante al correo contacto@cr.epa.biz Cotización válida solo en la Ciudad donde se emitió. Enviar pago a nombre de Ferretería EPA S.A. Presupuesto válido solo por 1 día "VV" Precio Venta por volumen "OP" Precio oportunidad "PE" Pedido especial						
Liliana Artevia Elaborado por:					Sub-total	33.163,70
					Imp. De venta	4.311,28
					Total	37.474,98




4 cuotas sin interes: 9.369

30 cuotas con interes: 4.064

ANEXO n.º 5. Afiches para cotizaciones


## Puedo ser el cambio que el planeta necesita




Apaga la luz cuando no la estés utilizando

Al trabajar con tu computadora desconéctala por completo cuando termines de utilizarla. Si vas a hacer una pausa, ciérrala o apaga el monitor y configúralas en modo de ahorro de energía.


Digitaliza tus documentos, evita imprimir y copiar







Consumo solo el agua que necesitas, y reporta las fugas

Para venir al trabajo valore utilizar transporte público o medios como la bicicleta.






Separa adecuadamente los residuos



Evita el uso de estereofon, desechables, y las bolsas plásticas

Comisión POAI Municipalidad de Puriscal.  
El cambio empieza hoy



15 cm

22 cm

### Calcomanías para equipo de cómputo



### Calcomanías para apagadores



## ANEXO n.º 6. Decreto Ejecutivo N°36499-S-MINAET

### N° 36499-S-MINAET

#### Gaceta N° 88 del 09 de mayo de 2011

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA

LA MINISTRA DE SALUD

Y EL MINISTRO DE AMBIENTE, ENERGÍA

Y TELECOMUNICACIONES

En ejercicio de las facultades que les confieren los artículos 50, 140, incisos 3) y 18) y 146 de la Constitución Política; la Ley de Planificación Nacional, N° 5525 de 2 de mayo de 1974; artículos 4º, 11, 25, 26 inciso b), 27, 98, 99, y 100 de la Ley General de la Administración Pública, N° 6227 de 2 de mayo de 1978; los artículos 1º y 2º de la Ley de Conversión del Ministerio de Industria, Energía y Minas en Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, N° 7152 de 5 de junio de 1990; la Ley Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, N° 7414 de 13 de junio de 1994; la Ley N° 8219 del 2 de marzo del 2002, mediante la cual se aprueba el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, la Ley de Regulación del Uso Racional de la Energía, N° 7447 de 3 de noviembre de 1994; los artículos 1º, 2º, 49 a 72 de la Ley Orgánica del Ambiente, Ley N° 7554 de 4 de octubre de 1995; el Decreto Ejecutivo N° 33889-MINAE, Reglamento para la Elaboración de Planes de Gestión Ambiental en el Sector Público de Costa Rica, del 6 de julio de 2007; la Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos, N° 8220 del 4 de marzo del 2002; el Decreto Ejecutivo N° 35669-MINAET, Reglamento Orgánico del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones de 4 de diciembre de 2009; artículos 1º, 2º, 262, 263, 275, 276, 278, 279, 280, 281 y 344 de la Ley General de Salud, N° 5395, del 30 de octubre de 1973, artículos 1º, y 2º de la Ley Orgánica del Ministerio de Salud, N° 5412 del 8 de noviembre de 1973; y artículos 1º, 2º, 3º, 7º, 8º, 12, 14, 28 y 30 de la Ley para la Gestión Integral de Residuos, Ley N° 8839 del 24 de junio de 2010.

#### *Considerando:*

1º—Que el artículo 50 de la Constitución Política establece que el Estado debe procurar el mayor bienestar a todos los habitantes del país, organizando y estimulando la producción, velando por un adecuado reparto de la riqueza; además, estipula que el Estado debe garantizar y preservar el derecho de las personas a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, en respeto del derecho a la protección de la salud humana que se deriva del derecho a la vida.

2º—Que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, aprobada mediante Ley N° 7414 y su Protocolo ratificado mediante Ley N° 8219, establece compromisos sobre la reducción de gases efecto invernadero como objetivo último para lograr la estabilización de las concentraciones de éstos en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, para lo cual las partes deberán promover y apoyar el desarrollo, aplicación y difusión, incluida

## ANEXO n.º 7. Lista Salarios 2019 Ministerio de Trabajo (MTSS)

Acomodador (cines, teatros, etc.)	TONC	€	10.358,55	Uealer (Uistnoudor de cartas)	TUNC	€	10.358,55	Hojalatero	TUC	€	11.471,53
Acompañante en buseta escolar	TONC	€	10.358,55	Demostrador (Display)	TONC	€	10.358,55	Homeador (Homo Electrónico program.)	TOSC	€	11.264,17
Agente de Aduana o Vapores	TOES	€	20.997,77	Demostrador-Vendedor	TOSC	€	11.264,17	Hornero	TOC	€	11.471,53
Agente de Ventas *	TOCG	€	349.623,39	Dependiente	TOSC	€	11.264,17	Instructor de Bailes Populares	TOC	€	11.471,53
Albañil	TOC	€	11.471,53	Despachador Agencia Aduana, Vapores	TOE	€	13.530,38	Jardinero (Crear Jardines)	TOC	€	11.471,53
Alistador Automotriz (lijador)	TOSC	€	11.264,17	Diagramador en Artes Gráficas	TOE	€	13.530,38	Jefe de Cocina (Chef)	TOE	€	13.530,38
Aplanchador (plancha tipo casera)	TONC	€	10.358,55	Dibujante en Artes Gráficas	TOE	€	13.530,38	Jefe de Saloneros (Maitre)	TOE	€	13.530,38
Aplanchador con Equipo de Vapor	TOC	€	11.471,53	Dibujante de Ingeniería, Arquitectura *	TOCG	€	349.623,39	Joyerero	TOC	€	11.471,53
Analista de Crédito *	TOCG	€	349.623,39	Digitador	TOC	€	11.471,53	Laboratorista Civil	TOC	€	11.471,53
Animador de Eventos	TOC	€	11.471,53	Diplomado Para universitario *	DES	€	487.662,29	Laboratorista Clínico	TOC	€	11.471,53
Asistente de Abogacía *	TOEG	€	392.623,14	Diplomado Universitario*	DES	€	487.662,29	Laqueador (Muebles y Similares)	TOC	€	11.471,53
Asistente de Auditoría *	DES	€	487.662,29	Ebanista	TOE	€	13.530,38	Lavador de Cabello	TONC	€	10.358,55
Asistente de Consultorio Médico	TOC	€	11.471,53	Educador Aspirante sin Título *	TOEG	€	392.623,14	Lavador de Carros	TONC	€	10.358,55
Asist. Domicilio/Ancianos (cuidados especiales)	TOE	€	13.530,38	Electricista	TOC	€	11.471,53	Levantador de Texto (Artes Gráficas)	TOF	€	13.530,38
Auxiliar Agente de Aduana, Vapores	TOE	€	13.530,38	Electromecánico	TOE	€	13.530,38	Licenciado Universitario *	Lic.	€	663.772,10
Auxiliar de Contabilidad*	TOCG	€	349.623,39	Empacador, Etiquetador	TONC	€	10.358,55	Limpiador de Tanques Septicos	TUC	€	11.471,53
Auxiliar Dental	TOE	€	13.530,38	Empleado de Despacho	TOSC	€	11.264,17	Linotipista (Artes Gráficas)	TOC	€	11.471,53
Ayudante de Cocina	TOSC	€	11.264,17	Empleada Doméstica*	TOC	€	190.377,39	Liquidador Agencia Aduana, Vapores	TOE	€	13.530,38
Ayudante de Mecánico general	TOSC	€	11.264,17	Encargado (indica acomodo parqueo)	TONC	€	10.358,55	Llantero	TOSC	€	11.264,17
Ayudante de Operario, Construcción	TOSC	€	11.264,17	Encargado de Limpieza en General	TONCG	€	309.143,36	Locutor de Radioemisora	TOE	€	13.530,38
Bachiller Universitario *	Bach	€	553.124,45	Encargado de Limpieza en Piscinas	TONC	€	10.358,55	Locutor de Televisión	TOES	€	20.997,77
Baqueano	TOSC	€	11.264,17	Enc. Mantenim. Correctivo Cómputo	TOE	€	13.530,38	Luminotécnico TV	TOES	€	20.997,77
Barbero	TOC	€	11.471,53	Enc. Mantenim. Preventivo Cómputo	TOC	€	11.471,53	Maestro de Obras (Construcción)	TOE	€	13.530,38
Barista	TOC	€	11.471,53	Encargado de poner Discos (Disjockey)	TONC	€	10.358,55	Manicurista, Maquilladora	TOC	€	11.471,53
Bartender (Coctelera)	TOC	€	11.471,53	Encargado de Cámaras Figrorificas	TOSC	€	11.264,17	Maquinista de Embarcaciones	TOC	€	11.471,53
Bodeguero (Encargado) *	TOSCG	€	332.589,87	Encargado Mantenimiento Edificios	TOC	€	11.471,53	Marinero	TONC	€	10.358,55
Bodeguero (Peón) *	TONCG	€	309.143,36	Encerador de Carros	TONC	€	10.358,55	Masajista	TOC	€	11.471,53
Cajero *	TOCG	€	349.623,39	Encuadernador - Empastador	TOC	€	11.471,53	Mecánico Calderas (mantenimiento).	TOE	€	13.530,38
Cajista de Artes Gráficas	TOE	€	13.530,38	Encuadernador en Fino	TOE	€	13.530,38	Mecánico General	TOC	€	11.471,53
Camarógrafo de Prensa	TOES	€	20.997,77	Encuadernador en Rústica	TOSC	€	11.264,17	Mecánico Precisión	TOE	€	13.530,38
Cantante de Música Popular	TOC	€	11.471,53	Encuestador *	TOSCG	€	332.589,87	Mecánico Máquinas de Coser Industrial	TOE	€	13.530,38
Cantinero	TOSC	€	11.264,17	Enderezador Automotriz	TOC	€	11.471,53	Mecánico Máquinas de hacer Telas	TOE	€	13.530,38
Capitán de Embarcación	TOE	€	13.530,38	Engrasador de Autos	TOSC	€	11.264,17	Mensajero *	TONCG	€	309.143,36
Carnicero Empleado Despacho	TOSC	€	11.264,17	Ensamblador de Computadoras	TOSC	€	11.264,17	Misceláneo *	TONCG	€	309.143,36
Carnicero Destazador	TOC	€	11.471,53	Envasador Manual	TONC	€	10.358,55	Misceláneo en Hogares Tercera Edad	TONC	€	10.358,55
Carpintero	TOC	€	11.471,53	Esparcidor de Plaguicidas	TONC	€	10.358,55	Montacarguista	TOSC	€	11.264,17
Cerrajero	TOC	€	11.471,53	Estampador en Textil (Seigrafía)	TOC	€	11.471,53	Mucama	TONC	€	10.358,55
Chapulnero	TOC	€	11.471,53	Esteticista	TOE	€	13.530,38	Musicalizador en Radioemisoras	TOE	€	13.530,38
Chequeador Agenc Aduana, Vapor.	TOE	€	13.530,38	Estibador por Kilo de frutas y vegetales	TOC	€	0,0711	Niñera, excepto en el Hogar del Niño	TONC	€	10.358,55
Chequeador de Buses	TONC	€	10.358,55	Estibador por Movimiento	TOC	€	375,28	Niñera en el Hogar del Niño (Servicio Doméstico)	TOC	€	190.377,39
Chofer de Bus (no cobrador)	TOC	€	11.471,53	Estibador por Tonelada	TOC	€	88,00	Oficial de Mesa (panadería)	TOC	€	11.471,53
Chofer de Tráiler	TOE	€	13.530,38	Estilista	TOC	€	11.471,53	Oficinista (General) *	TOSCG	€	332.589,87
Chofer de Vehículo Liviano	TOSC	€	11.264,17	Florista	TOC	€	11.471,53	Operador de Cabina de Radioemisora	TOE	€	13.530,38
Chofer de Vehículo Pesado	TOC	€	11.471,53	Fontanero	TOC	€	11.471,53	Operador de "Araña" (Seigrafía)	TOC	€	11.471,53
Chofer Microbus (menos de 11pasaj.)	TOSC	€	11.264,17	Fotocopiador (Centro fotocopiado)	TOSC	€	11.264,17	Operador de Carrusel	TOC	€	11.471,53
Chofer-Cobrador de Bus	TOE	€	13.530,38	Fotógrafo de Prensa	TOE	€	13.530,38	Operador de Caldera	TOC	€	11.471,53
Cobrador de Buses	TONC	€	10.358,55	Fotomecánico de Artes Gráficas	TOE	€	13.530,38	Operador de Computación	TOE	€	13.530,38
Cobrador *	TOSCG	€	332.589,87	Fotomontador (Artes Gráficas)	TOE	€	13.530,38	Operador de Draga	TOE	€	13.530,38
Cocinero	TOC	€	11.471,53	Fresador (Metaimecánica)	TOE	€	13.530,38	Operador de Grúa Estacionaria	TOE	€	13.530,38
Confección Muestras de Ropa	TOE	€	13.530,38	Fumigador (Doméstica)	TOSC	€	11.264,17	Operador de Máquina de Lavar Ropa	TOC	€	11.471,53
Conserje *	TONCG	€	309.143,36	Fundidor	TOC	€	11.471,53	Operador de Maquinaria Pesada	TOC	€	11.471,53
Contador Privado *	TMED	€	366.380,40	Futbolista Primera División	TOE	€	13.530,38	Operador de Máquinas en General	TOC	€	11.471,53
Contador Privado *	DES	€	487.662,29	Futbolista Segunda División	TOC	€	11.471,53	Operador de Planta Transm. Radio	TOC	€	11.471,53
Contador Privado *	Bach.	€	553.124,45	Gondolero	TONC	€	10.358,55	Operador de Prensa Rotativa	TOES	€	20.997,77
Contador Privado *	Lic.	€	663.772,10	Graduado del INA *	TMED	€	366.380,40	Operador de Radio-Taxi	TOC	€	11.471,53
Cortador de tela	TOC	€	11.471,53	Guarda *	TOSCG	€	332.589,87	Operador de Escogedoras de Café	TOC	€	11.471,53
Cosedor Piezas /Prendas a Máquina	TOC	€	11.471,53	Guarda Custodio Valores-Portavalores	TOCG	€	349.623,39	Operador Escáner separador colores	TOES	€	20.997,77
Costurera (Modista)	TOE	€	13.530,38	Guía Turístico	TOC	€	11.471,53	Operario en Construcción	TOC	€	11.471,53
Counter (Vendedor de Pasajes) *	TOCG	€	349.623,39	Guillotnista (Guillotina Eléctrica)	TOC	€	11.471,53	Ordeñador a Mano	TONC	€	10.358,55
				Guillotnista (Electrónica programable)	TOE	€	13.530,38				



ANEXO n.º 9. Boleta de retiro de combustible N°2799

**MUNICIPALIDAD DE PURISCAL**  
TELÉFONO: 416-6026 • FAX: 416-8885

Nº 2799

### BOLETA DE RETIRO DE COMBUSTIBLE

ORDEN DE COMPRA Nº: 4351  
 MONTO TOTAL e: 1001220<sup>00</sup>  
 PLACA DEL VEHÍCULO: 5M 2465, 4132, 4134, 4286, 6398 y TRACTOR

FECHA	KILOMETRAJE	MONTO RETIRADO	SALDO DISPONIBLE	FIRMA FUNCIONARIO
06/09/16	Pl: 4286 Km: 8533	28011	973 209	Carlos A. Chávez
07/09/16	Pl: 4286 Km: 8540	29004	944 205	Carlos A. Chávez
07/09/16	Pl: 4132 Km: 2996	107 000	837 205	Carlos A. Chávez
07/09/16	Pl: 6398 Km: 20967	26 001	811 204	Carlos A. Chávez
08/09/16	Pl: 4286 Km: 8555	46 010	765 194	Carlos A. Chávez
12/09/16	Pl: 4132 Km: 3124	94 002	671 192	Carlos A. Chávez
14/09/16	Pl: 4286 Km: 8566	41006	630 186	Carlos A. Chávez
16/09/16	Pl: 4286 Km: 8572	20001	610 185	Carlos A. Chávez
16/09/16	Pl: 4286 Km: 8565	34 058	576 135	Carlos A. Chávez
16/09/16	Pl: 4132 Km: 3243	88 623	487 512	Carlos A. Chávez
19/09/16	Pl: 4286 Km: 8597	36 044	451 468	Carlos A. Chávez
19/09/16	Pl: 2465 Km: —	62 604	388 864	Carlos A. Chávez
19/09/16	Pl: 4132 Km: 3295	50 001	338 860	Carlos A. Chávez
20/09/16	Pl: 6398 Km: 21458	28 001	310 859	Carlos A. Chávez
21/09/16	Pl: 4286 Km: 0611	27 702	283 157	Carlos A. Chávez
22/09/16	Pl: 2465 Km: —	50 000	233 157	Carlos A. Chávez
22/09/16	Pl: 4286 Km: 8617	27 968	205 192	Carlos A. Chávez
27/09/16	Pl: 4286 Km: 8623	27 378	177 814	Carlos A. Chávez
27/09/16	Pl: 4132 Km: —	84 688	93 126	Carlos A. Chávez
27/09/16	Pl: 4134 Km: —	93 126	—	Carlos A. Chávez

## ANEXO n.º 10. Protocolos de Evaluación Ambiental

No. de Protocolo	Aspecto ambiental	Calificación obtenida
Protocolo No. 1	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Emisiones de fuentes fijas	
Protocolo No. 2	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Emisiones de fuentes móviles	
Protocolo No. 3	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Generación de ruido y vibraciones por actividades antrópicas	
Protocolo No. 4	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Emisiones de radiaciones ionizantes	
Protocolo No. 5	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Emisiones de olores	
Protocolo No. 6	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Consumo de agua	
Protocolo No. 7	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Generación de aguas residuales	
Protocolo No. 8	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Generación de residuos sólidos ordinarios	
Protocolo No. 9	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Consumo de papel	
Protocolo No. 10	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Generación de residuos electrónicos	
Protocolo No. 11	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Generación de residuos sólidos peligrosos	
Protocolo No. 12	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Generación de residuos infectocontagiosos	
Protocolo No. 13	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Uso de sustancias peligrosas	
Protocolo No. 14	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Manejo de productos derivados de hidrocarburos	
Protocolo No. 15	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Uso de plaguicidas	
Protocolo No. 16	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Uso de sustancias radioactivas	
Protocolo No. 17	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Consumo de combustibles fósiles	
Protocolo No. 18	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Consumo de energía eléctrica	
<b>Otros protocolos de evaluación</b>		
Protocolo No. 19	<a href="#">(ir al Protocolo)</a> Seguridad y manejo de desastres naturales	

**ANEXO n.º 11. Apagadores varios****ANEXO n.º 12. Lavamanos tradicional**

**ANEXO n.º 13. Servicio sanitario tradicional**

## ANEXO n.º 14: Estimación de valor por consumo de agua

## Estimación de valor por consumo

**Servicios**

[Seguimiento Solicitudes Disponibilidad](#)
[Agentes Recaudadores](#)
[Estimación por valor de consumo](#)
[Formularios de Servicio](#)
[Puntos de Atención](#)

[Reporte de Averías](#)
[Solicitud de facturación por email](#)
[Consulta de Facturación](#)
[Suspensiones Programadas de Servicio](#)
[Trámites](#)

Ver Tarifa Acueducto

Ver Tarifa Alcantarillado

Tarifas vigentes: Acueducto

BLOQUE CONSUMO	DOMICILIAR	EMPRESARIAL	PREFERENCIAL	GOBIERNO
0 a 15 m3	355	1.405	355	1.405
16 a 25 m3	710	1.705	710	1.705
26 a 40 m3	785	1.705	710	1.705
41 a 60 m3	925	1.705	710	1.705
61 a 80 m3	1.705	1.705	785	1.705
81 a 100 m3	1.705	1.705	785	1.705
101 a 120 m3	1.705	1.705	785	1.705
mas de 120 m3	1.790	1.790	785	1.790
Tarifa Fija	9.710	33.025	28.485	124.410
Cargo Fijo	2.000	2.000	2.000	2.000

Digite el NIS, la cantidad de metros cúbicos, y presione "Calcular Tarifa".

Número del servicio (NIS) (\*)

Consumo en m3 (\*)

**Campos obligatorios(\*)**

Calcular Tarifa

Nombre del abonado: MUNICIPALIDAD DE PURISCAL

Tipo de tarifa: Empresarial

Unidades habitacionales: 1

Ver desgloce: Acueductos

Ver desgloce: Alcantarillados

Ver desgloce: Hidrantes

**Estimación total de la tarifa: ₡ 70,118.00**

## ANEXO n.º 15: Desglose facturación

Digite el NIS, la cantidad de metros cúbicos, y presione "Calcular Tarifa".

Número del servicio (NIS) (\*)

Consumo en m3 (\*)

**Campos obligatorios(\*)**

Nombre del abonado: MUNICIPALIDAD DE PURISCAL  
 Tipo de tarifa: Empresarial  
 Unidades habitacionales: 1

**Ver desglose: Acueductos**

Resolución RE-0001-IA-2019, rige a partir del día 01 de junio del 2019

**Detalle de la Estimación por Acueductos**

Cargo Fijo por ¢ 2,000 x 1 Unidad(es) habitacional(es) = ¢ 2,000

15 m3 a un precio de ¢ 1,405.00 c/u para un total de ¢ 21,075.00

10 m3 a un precio de ¢ 1,705.00 c/u para un total de ¢ 17,050.00

15 m3 a un precio de ¢ 1,705.00 c/u para un total de ¢ 25,575.00

2 m3 a un precio de ¢ 1,705.00 c/u para un total de ¢ 3,410.00

**Estimación total por Acueductos: ¢ 69,110.00**

**Ver desglose: Alcantarillados**

**Detalle de la Estimación por Alcantarillados**

¡Su servicio no incluye cargos por Alcantarillado!

**Ver desglose: Hidrantes**

Resolución RIA-002-2016, rige a partir del día 02 de enero del 2017

**Detalle de la Estimación por Hidrantes**

42 m3 a un precio de ¢ 24.00 por m3, para un total de ¢ 1,008.00

**Estimación total por Hidrantes: ¢ 1,008.00**

**Estimación total de la tarifa: ¢ 70,118.00**

## ANEXO n.º 16: Precios de los combustibles (vigentes al 25-06-2019)

### Precios Vigentes



Los precios al consumidor son establecidos por la Autoridad Reguladora de Servicios Públicos. Los precios se establecen con base en el precio internacional del producto, el tipo de cambio, el margen de operación de las Estaciones de Servicio, Transportistas, Recope y los impuestos ([Conozca más sobre el impuesto único](#)).

- » Conozca la estructura de los precios
- » Conozca los precios históricos de los combustibles
- » Consulte las resoluciones de las variaciones de precios



#### Publicación y Vigencia

- » Precios publicados en La Gaceta No.27, del del 07 de febrero del 2019. Cambio en Impuesto Único: Rige a partir del 08 de febrero del 2019
- » Precios publicados en La Gaceta No.109, del 12 de junio del 2019. Cambio en Combustibles en Estaciones de Servicio y Planteles de Abasto: Rige a partir del 13 de junio del 2019.

### Estaciones de Servicio

Precios en colones al consumidor en estaciones de servicio:

PRODUCTO	PRECIO / LITRO SIN IMPUESTO	IMPUESTO ÚNICO	MARGEN PROMEDIO DE ESTACIONES DE SERVICIO	PRECIO / LITRO TOTAL
GASOLINA SUPER ( SUPERIOR )	368.5800	257.7500	57.9533	684.0000
GASOLINA PLUS 91 ( REGULAR )	360.4700	246.2500	57.9533	665.0000
KEROSENE	369.5200	70.2500	57.9533	498.0000
DIESEL 50	367.1900	145.5000	57.9533	571.0000

**ANEXO n.º 17: Diagnóstico de evaluación del sistema de gestión ambiental en la Municipalidad de Puriscal**

<b>DIAGNÓSTICO DE EVALUACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL, SEGÚN “GUÍA PARA ELABORACIÓN PGAI EN EL SECTOR PÚBLICO DE COSTA RICA”</b>					
<b>CRITERIOS DE CALIFICACION:</b> A. Cumple completamente con el criterio enunciado (10 puntos: Se establece, se implementa y se mantiene; Corresponde a las fase de Verificar y Actuar para la Mejora del sistema); B. cumple parcialmente con el criterio enunciado (5 puntos: Se establece, se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase del Hacer del sistema); C. Cumple con el mínimo del criterio enunciado (3 puntos: Se establece, no se implementa, no se mantiene; Corresponde a las fase de identificación y Planeación del sistema); D. No cumple con el criterio enunciado (0 puntos: no se establece, no se implementa, no se mantiene N/S).					
No.	APARTADO	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION			
		A-V	H	P	N/S
		A	B	C	D
<b>1. ELEMENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PGAI</b>		10	5	3	0
<b>1.1 COMPROMISO DEL JERARCA</b>					
1.1.1	Se tiene definido y documentado el compromiso del Jerarca				0
1.1.2	Se tiene definida y documentada la Comisión Institucional y su coordinador				0
<b>SUBTOTAL</b>		0	0	0	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>		<b>0%</b>			
<b>2. POLITICA AMBIENTAL INSTITUCIONAL</b>					
2.1	Se encuentra documentada, implementada, mantenida e incluye el compromiso de las partes interesadas, y demás requisitos de acuerdo a esta guía.				0
<b>SUBTOTAL</b>		0	0	0	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>		<b>0%</b>			
<b>3. INVENTARIO ORGANIZACIONES</b>					

3.1	Se tienen identificadas y cuantificadas las organizaciones existentes que conforman la institución.				0
3.2	Se tienen identificadas las actividades principales de las organizaciones, dentro de la Institución.				0
3.3	Se tienen identificadas las organizaciones, de acuerdo al espacio físico que ocupan dentro de la Institución.				0
<b>4. Elaboración Diagnóstico Ambiental Inicial</b>					
4.1	Se tienen identificados los aspectos ambientales de entrada (consumos)				0
4.2	Se tienen identificados los aspectos ambientales de salida (emisiones)				0
4.3	Se tienen identificados los aspectos e impactos ambientales.				0
4.4	Se tienen identificados los requisitos legales establecidos en esta guía.				0
4.5	Se establece la síntesis del diagnóstico ambiental inicial, en la gestión de cada aspecto ambiental.				
<b>5. Objetivos, metas e indicadores</b>					
5.1	Se tienen identificados los objetivos ambientales, cuyo origen se basan en la política ambiental.				0
5.2	Se tienen identificados las metas ambientales, cuyo origen se basan en los objetivos ambientales.				0
5.3	Se tienen definidos los indicadores ambientales, cuyo origen se basan en los objetivos y metas ambientales.				0
5.4	Se establecen las medidas ambientales, que permitan alcanzar los objetivos y metas ambientales.				0
5.5	Se consideran los criterios de ejecución que permitirán definir la prioridad para llevar a cabo acciones que permitan cumplir los objetivos y metas ambientales.				0
<b>SUBTOTAL</b>		0	0	0	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>		<b>0%</b>			
<b>6. Comunicación, participación y consulta</b>					
<b>6.1 Participación y consulta</b>					
6.1.1	Se establece, implementa y mantiene uno o varios procedimientos que asegure la participación de los trabajadores, contratistas y partes interesadas externas, en la gestión ambiental				<b>0</b>

7. Documentación				
7.1	Se tiene documentada dentro del sistema de gestión ambiental, la política y objetivos			0
7.2	Se tiene documentado la descripción del alcance del sistema de gestión ambiental			0
7.3	Se tiene documentado la descripción de los principales elementos del sistema de gestión de ambiental, su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados.			0
7.1 Control de documentos				
7.1.1	La organización establece, implementa y mantiene uno o varios procedimientos para el control de documentos exigidos por la Guía para Elaboración del PGAI en el sector público de Costa Rica.			0
<b>SUBTOTAL</b>		0	0	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>		<b>0%</b>		
8. REVISIÓN POR LA DIRECCION				
1	La máxima autoridad revisa el sistema de gestión ambiental, para asegurar su conveniencia, adecuación y eficacia continua.			0
2	En estas revisiones se incluyen la evaluación de oportunidades de mejora, y la necesidad de efectuar cambios al sistema de gestión ambiental, incluyendo la política y los objetivos ambientales.			0
<b>SUBTOTAL</b>		0	0	0
<b>Valor Estructura: % Obtenido ((A+B+C) /100)</b>		<b>0%</b>		
RESULTADOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL				
APARTADO DE LA NORMA		% OBTENIDO DE IMPLEMENTACION	ACCIONES POR REALIZAR	
1. ELEMENTOS PARA LA ELABORACIÓN DEL PGAI 1.1 COMPROMISO DEL JERARCA		0%	IMPLEMENTAR	
2 POLITICA AMBIENTAL		0%	IMPLEMENTAR	
3. INVENTARIO DE ORGANIZACIONES		0%	IMPLEMENTAR	
4.ELABORACIÓN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL INICIAL		0%	IMPLEMENTAR	
5. OBJETIVOS, METAS E INDICADORES		0%	IMPLEMENTAR	
6. Comunicación, participación y consulta 6.1 Participación y consulta		0%	IMPLEMENTAR	

<b>7. Documentación</b> <b>7.1 Control de documentos</b>	<b>0%</b>	<b>IMPLEMENTAR</b>
<b>8.REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN</b>	<b>0%</b>	<b>IMPLEMENTAR</b>
<b>TOTAL RESULTADO IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>0%</b>	
<b>Calificación global de la Gestión Ambiental</b>	<b>BAJO</b>	

## ANEXO n.º 18: Carta de autorización del CENIT

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 23/09/2019

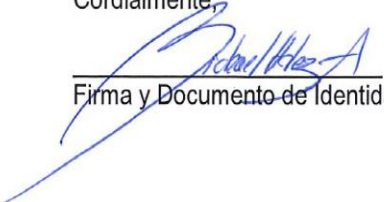
Señores:  
Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Michael Hernández Alvarado con número de identificación 1-1031-0392 autor (a) del trabajo de graduación titulado "Propuesta de un plan de Gestión Ambiental Institucional (PGA.I) en la Municipalidad de Puriscal, según lo establecido en el Decreto Ejecutivo N° 36499-S-MINAET, durante el I semestre del 2019." presentado y aprobado en el año 2019 como requisito para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; ( / NO) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente

  
Firma y Documento de Identidad